



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 04 SEP. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



Page 1 of 1



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 010801

REMISE DES RECHERCHES
DATE **27 SEPT 2002**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE
PAR L'INPI **0212025**
27 SEP. 2002

Vos références pour ce dossier
(facultatif) B 02/2125 FR/FZ

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE

8, avenue Percier
75008 PARIS

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet ☒

Demande de certificat d'utilité ☐

Demande divisionnaire ☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Procédé de traitement d'un signal incident au sein d'un récepteur "Rake" à plusieurs doigts, et récepteur "Rake" correspondant.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom
ou dénomination sociale

STMicroelectronics SA

Prénoms

Forme juridique

Société anonyme

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

29 boulevard Romain Rolland

Code postal et ville

92120 Montrouge

Pays

France

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE EN DÉPÔT
DATE **27 SEPT 2002**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI **0212025**

08 540 3 W / 010301

Vos références pour ce dossier : (facultatif)		B 02/2125 FR/FZ
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		Bureau D.A. CASALONGA - JOSSE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	8, avenue Percier
	Code postal et ville	75 008 PARIS
	Pays	
N° de téléphone (facultatif)		
N° de télécopie (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		
Uniquement pour les personnes physiques		
<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] [] []		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI
 Axel CASALONGA, bm 92 10441 Conseil en Propriété Industrielle		

**Procédé de traitement d'un signal incident au sein d'un récepteur
« Rake » à plusieurs doigts, et récepteur « Rake » correspondant.**

5 L'invention concerne le traitement de signaux incidents au sein d'un récepteur de signaux.

L'invention s'applique ainsi avantageusement à un récepteur qui combine plusieurs composantes de signaux multi-trajets mutuellement retardées par des retards temporels différents avant d'atteindre le récepteur.

10 Un tel récepteur est par exemple présent dans les systèmes de communication sans fil à accès multiples par division de code (système CDMA), et est couramment désigné par l'homme du métier sous la dénomination de récepteur « Rake ».

15 Dans un système de communication sans fil, une station de base communique avec une pluralité de terminaux distants, tels que des téléphones mobiles cellulaires. Les accès multiples par division de fréquence (FDMA : "Frequency-Division Multiple Access" en langue anglaise) et les accès multiples par division temporelle (TDMA : "Time Division Multiple Access" en langue anglaise) sont les schémas
20 d'accès multiples traditionnels pour délivrer des services simultanés à un certain nombre de terminaux. L'idée de base sous-jacente aux systèmes FDMA et TDMA consiste à partager la ressource disponible, respectivement en plusieurs fréquences ou en plusieurs intervalles temporels, de telle sorte que plusieurs terminaux peuvent fonctionner
25 simultanément sans provoquer d'interférence.

Les téléphones fonctionnant selon la norme GSM appartiennent aux systèmes FDMA et TDMA en ce sens que l'émission et la réception s'effectuent à des fréquences différentes et également à des intervalles temporels différents.

30 A l'opposé de ces systèmes utilisant une division de fréquence ou une division temporelle, les systèmes CDMA (Système à accès multiples par division de code; "Code Division Multiple Access" en langue anglaise) permettent aux utilisateurs multiples de partager une fréquence commune et un canal temporel commun en utilisant une

modulation codée. Parmi les systèmes CDMA on peut citer le système CDMA 2000, le système WCDMA ("Wide Band CDMA" en langue anglaise; CDMA large bande) ou la norme IS-95.

5 Dans les systèmes CDMA, comme il est bien connu par l'homme du métier, un code d'embrouillage ("scrambling code" en langue anglaise) est associé à chaque station de base et permet de distinguer une station de base d'une autre. En outre, un code orthogonal, connu par l'homme du métier sous la dénomination de "Code OVSF", est alloué à chaque terminal distant (comme par
10 exemple un téléphone mobile cellulaire). Tous les codes OVSF sont orthogonaux entre eux, ce qui permet de distinguer un canal d'un autre.

Avant d'émettre un signal sur le canal de transmission à destination d'un terminal distant, le signal a été embrouillé et étalé (« spread » en langue anglaise) par la station de base en utilisant le
15 code d'embrouillage de la station de base et le code OVSF du canal.

Dans les systèmes CDMA, on peut encore distinguer ceux qui utilisent une fréquence distincte pour l'émission et la réception (système CDMA-FDD) et ceux qui utilisent une fréquence commune pour l'émission et la réception, mais des domaines temporels distincts pour l'émission et la réception (système CDMA-TDD).
20

L'invention s'applique avantageusement aux systèmes de communication du type CDMA, et plus particulièrement aux systèmes du type WCDMA à accès radio-terrestres (UTRA FDD/TDD).

Le signal incident reçu par un téléphone mobile par exemple, comporte différentes versions temporellement retardées du signal initialement transmis, versions qui sont le résultat des caractéristiques de transmission multi-trajets du milieu de transmission entre une station de base et le téléphone. Et, chaque trajet introduit un retard différent.
25

Le récepteur « Rake » qui équipe un téléphone mobile cellulaire fonctionnant dans un système de communication CDMA, est utilisé pour effectuer l'alignement temporel, le désembrouillage, le désétalement, la correction canal et la combinaison des versions
30

retardées des signaux initiaux, de façon à délivrer les flux d'informations (symboles) contenus dans les signaux initiaux.

5 Toutes ces fonctions nécessitent en particulier au niveau des moyens de combinaison du récepteur, l'utilisation de moyens-mémoire importants et/ou une fréquence de fonctionnement élevée, ainsi que des additionneurs de taille importante. Il en résulte non seulement un matériel plus important et donc coûteux, mais aussi une consommation plus élevée.

10 L'invention vise à remédier à ces inconvénients et a notamment pour but de proposer une combinaison des versions retardées des signaux au sein d'un récepteur, nécessitant une mémoire de taille réduite et une fréquence de fonctionnement réduite, ainsi qu'un seul additionneur de la taille d'un symbole.

15 Dans les systèmes CDMA notamment, les symboles sont émis au sein de trames successives, chaque trame étant subdivisée en un certain nombre d'intervalles temporels (slots). Chaque intervalle temporel véhicule un certain nombre de symboles, chaque symbole étant constitué d'un nombre prédéterminé de fragments (« Chips »). Au début de chaque slot, on reçoit le premier symbole (symbole zéro).

20 L'invention a également pour but de permettre un démarrage du récepteur Rake en début de trame ou d'intervalle temporel (slot), ou bien au cours d'une trame ou d'un intervalle temporel.

25 L'invention a également pour but de permettre aisément l'ajout et/ou la suppression de doigts, même au cours d'une trame ou d'un intervalle temporel.

30 L'invention propose donc un procédé de traitement d'un signal incident au sein d'un récepteur « Rake » à plusieurs doigts, comprenant une réception du signal incident formé de symboles émanant d'au moins un canal de transmission multi-trajets dont chaque trajet véhicule une version retardée du signal, une détection des trajets et leur allocation à certains au moins des doigts, ainsi qu'une combinaison au sein d'un moyen de mémoire, des informations délivrées en sortie de chaque doigt affecté à un trajet.

Selon une caractéristique générale de l'invention, le moyen de mémoire est capable de stocker un nombre de symboles supérieur au retard maximum entre les trajets (exprimé en nombre de symboles) et est adressable par des pointeurs d'adresse respectivement associés aux
5 doigts.

On définit un premier doigt et un dernier doigt, c'est à dire le doigt qui correspond au trajet le plus en avance et le doigt qui correspond au trajet le plus en retard.

L'étape de combinaison comporte alors une phase de régime
10 établi dans laquelle les pointeurs d'adresses pointent sur des adresses mutuellement espacées compte tenu des retards mutuels entre les trajets, et dans laquelle on stocke un symbole courant reçu sur un premier doigt dans ladite mémoire à l'adresse d'écriture désignée par le porteur d'adresse correspondant, puis on incrémente ce porteur
15 d'adresse.

Et, avant la réception du symbole suivant sur ce premier doigt, on extrait successivement les contenus de la mémoire stockés aux adresses de lecture respectivement désignées par tous les autres pointeurs d'adresse, on somme respectivement ces contenus avec les
20 symboles présents sur les autres doigts, puis on stocke respectivement ces sommes à l'exception de celle correspondant au dernier doigt, aux mêmes adresses de lecture, avant d'incrémenter tous les autres pointeurs (y compris le pointeur correspondant au dernier doigt).

La dernière somme correspondant au dernier doigt est alors
25 délivrée en sortie du récepteur.

L'étape de combinaison comporte également avantageusement une phase transitoire. Et cette phase transitoire est différente selon les cas.

Ainsi, selon un mode de mise en œuvre de l'invention, par
30 exemple à la mise en marche du récepteur en début de trame ou de « slot », l'étape de combinaison comporte une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses étant toutes égales à une même valeur initiale, par exemple la valeur nulle, les différents doigts délivrent des symboles progressivement et à des

instants respectivement différents, et on effectue dans cette phase transitoire et pour les doigts sur lesquels des symboles sont présents, les mêmes traitements que dans la phase de régime établi.

5 En d'autres termes, selon ce mode de mise en œuvre, les doigts vont devenir progressivement « actifs » au fur et à mesure qu'ils vont recevoir des symboles, et les pointeurs d'adresses vont progressivement s'incrémenter jusqu'à ce que le dernier doigt ait reçu un symbole. A cet instant, la phase de régime établi débute et les pointeurs d'adresses sont mutuellement espacés d'un nombre de
10 symboles correspondant aux différents retards entre les trajets.

Selon un autre mode de mise en œuvre de l'invention, par exemple à la mise en marche du récepteur au cours d'une trame ou d'un « slot » ou bien lors d'un changement de configuration du récepteur au cours d'une trame ou d'un « slot », l'étape de
15 combinaison comporte une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses sont prédéterminées compte tenu d'éventuels décalages en nombre de symboles entre les trajets.

Cependant dans la phase transitoire, si l'on effectuait exactement les mêmes traitements que dans la phase de régime établi, c'est-à-dire en particulier la délivrance en sortie du récepteur de la
20 dernière somme correspondant au dernier doigt, on fournirait alors pendant cette phase transitoire des informations correspondant à des combinaisons non totalement effectuées de symboles.

C'est pourquoi, dans la phase transitoire, il est préférable d'effectuer les mêmes traitements que dans la phase de régime établi, à l'exception de la délivrance en sortie du récepteur de la dernière
25 somme correspondant au dernier doigt. En d'autres termes, tant que la phase transitoire n'est pas terminée, on ne délivre aucune information en sortie du récepteur.

30 Selon un mode de mise en œuvre de l'invention, dans lequel chaque symbole est composé de plusieurs fragments (« chips » en langue anglaise), par exemple quatre, on cadence l'étape de combinaison par un signal d'horloge dont la période est égale à la durée d'un fragment divisé par un nombre prédéterminé, généralement

petit (ici égal par exemple à quatre). On extrait alors le contenu de la mémoire désigné par un pointeur au cours d'un cycle du signal d'horloge et on incrémente le pointeur correspondant au cycle suivant.

5 Normalement, avant de lire le contenu d'une mémoire, il faut l'initialiser. Au lieu de faire cela, on évite avantageusement selon l'invention un cycle d'écriture supplémentaire, en utilisant un multiplexeur qui ajoute zéro à la valeur du symbole sur le premier doigt avant de l'écrire dans la mémoire. .

10 Selon un mode de mise en œuvre préférentiel de l'invention, le nombre de symboles pouvant être stockés dans le moyen de mémoire est égal au nombre de symboles correspondant au retard maximum entre les trajets, augmenté d'un symbole.

L'invention a également pour objet un récepteur « Rake » comprenant

- 15
- une entrée de signal pour recevoir un signal incident formé de symboles émanant d'au moins un canal de transmission multi-trajets dont chaque trajet véhicule une version retardée du signal,
 - plusieurs doigts destinés respectivement à démoduler un
 - 20 trajet donné à un instant donné,
 - une unité de commande destinée à détecter les trajets et à les allouer à certains au moins des doigts, et
 - une unité de combinaison, connectée à la sortie des doigts, et destinée à sommer les informations délivrées en sortie de
 - 25 chaque doigt.

Selon une caractéristique générale de l'invention, l'unité de combinaison comporte

- 30
- un moyen de mémoire capable de stocker un nombre de symboles correspondant au retard maximum entre les trajets,
 - des pointeurs d'adresse respectivement associés aux doigts, et
 - des moyens de traitement possédant une phase de régime établi au cours de laquelle les pointeurs d'adresses pointent sur des adresses mutuellement espacées compte tenu des

retards mutuels entre les trajets, ces moyens de traitement étant aptes, dans la phase de régime établi, à la réception d'un symbole courant sur un premier doigt, à le stocker dans ladite mémoire à l'adresse d'écriture désignée par le pointeur d'adresse correspondant, puis à incrémenter le pointeur d'adresse.

Les moyens de traitement sont par ailleurs aptes dans la phase de régime établi, avant la réception du symbole suivant sur ce premier doigt,

- 10 - à lire successivement les contenus de la mémoire stockés aux adresses de lecture respectivement désignées par les autres pointeurs d'adresse,
- à sommer respectivement ces contenus avec les symboles présents sur les autres doigts, puis
- 15 - à stocker respectivement ces sommes à l'exception de celle correspondant au dernier doigt, aux mêmes adresses de lecture avant d'incrémenter les pointeurs,
- la dernière somme correspondant au dernier doigt étant délivrée en sortie de l'unité de combinaison.

20 Selon un mode de réalisation de l'invention, les moyens de traitement possèdent une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses étant toutes égales à une même valeur initiale, par exemple la valeur nulle, les différents doigts délivrent des symboles progressivement et à des instants respectivement différents, et les moyens de traitement sont aptes à

25 effectuer dans cette phase transitoire et pour les doigts sur lesquels des symboles sont présents, les mêmes traitements que dans la phase de régime établi.

30 Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, les moyens de traitement possèdent une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses étant prédéterminées compte tenu d'éventuels décalages en nombre de symboles entre les trajets, et les moyens de traitement comportent des moyens

d'inhibition aptes dans la phase transitoire à interdire la délivrance en sortie du récepteur de la dernière somme correspondant au dernier doigt.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, dans lequel chaque symbole est composé de plusieurs fragments, les moyens de traitement sont cadencés par un signal d'horloge dont la période est égale à la durée d'un fragment divisé par un nombre prédéterminé (par exemple quatre), et les moyens de traitement extraient le contenu de la mémoire désigné par un pointeur au cours d'un cycle du signal d'horloge et
10 incrémentent le pointeur correspondant au cycle suivant.

Les moyens de traitement comportent avantageusement des moyens permettant d'utiliser le contenu de la mémoire sans qu'elle soit préalablement initialisée. Ceci s'accomplit en ajoutant, par exemple au moyen d'un multiplexeur, la valeur zéro à la valeur du
15 symbole sur le premier doigt avant de l'écrire dans la mémoire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, dans lequel chaque doigt comporte plusieurs moyens de démodulation de canaux de transmission, il est prévu plusieurs unités de combinaison respectivement connectées aux moyens de démodulation homologues
20 des différents doigts.

Le récepteur selon l'invention est avantageusement réalisé sous la forme d'un circuit intégré.

L'invention vise également un composant d'un système de communication sans fil incorporant un récepteur, tel que défini ci-
25 avant.

Ce composant peut être par exemple un téléphone mobile cellulaire.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée de modes de mise en œuvre et de réalisation, nullement limitatifs, et des dessins annexés, sur lesquels :
30

-la figure 1 illustre schématiquement un téléphone mobile cellulaire selon l'invention, incorporant un récepteur « Rake » selon l'invention ;

-les figures 2 à 4 illustrent schématiquement les fonctionnalités et une architecture interne d'un récepteur « Rake » selon l'invention ;

-la figure 5 illustre plus en détail un mode de réalisation d'une
5 unité de combinaison d'un récepteur selon l'invention permettant une mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

-la figure 6 représente un chronogramme temporel relatif à un mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention ;

-les figures 7a à 7l représentent un exemple d'évolution des
10 pointeurs d'adresses le long de la mémoire incorporée dans l'unité de combinaison du récepteur selon l'invention, et

- les figures 8a à 8f représentent un autre exemple d'évolution des pointeurs d'adresses le long de la mémoire incorporée dans l'unité de combinaison du récepteur selon l'invention.

Sur la figure 1, la référence TP désigne un terminal distant, tel
15 qu'un téléphone mobile cellulaire, qui est en communication avec une station de base BS1, par exemple selon un schéma de communication du type CDMA-FDD.

Le téléphone mobile cellulaire comprend, de façon classique, un étage analogique radiofréquence ERF connecté à une antenne ANT
20 pour recevoir un signal d'entrée ISG.

Classiquement, l'étage ERF comprend un amplificateur faible bruit LNA et deux voies de traitement comportant des mélangeurs, des filtres et amplificateurs classiques (non représentés sur la figure 2 à des fins de simplification). Les deux mélangeurs reçoivent
25 respectivement de la part d'une boucle à verrouillage de phase PLL deux signaux présentant mutuellement une différence de phase de 90°. Après transposition de fréquence dans les mélangeurs, les deux voies de traitement définissent respectivement deux flux I (flux direct) et Q (flux en quadrature) selon une dénomination bien connue de l'homme
30 du métier.

Après conversion numérique dans des convertisseurs analogiques/numériques, les deux flux I et Q sont délivrés à un étage de traitement de réception ETNR.

Cet étage de traitement ETNR comprend un récepteur RR, communément désigné par l'homme du métier "récepteur Rake", suivi par des moyens classiques de démodulation MP qui effectuent la démodulation de la constellation délivrée par le récepteur Rake RR.

5 Les moyens MP sont suivis d'un décodeur canal classique CD.

En raison des réflexions possibles du signal initialement transmis, sur des obstacles se situant entre la station de base et le téléphone mobile, le milieu de transmission est en fait un milieu de transmission multi-trajets MPC, c'est-à-dire comprenant plusieurs chemins de transmission différents (trois chemins de transmission P1, P2, P3 sont représentés sur la figure 1). En conséquence, le signal ISG qui est reçu par le téléphone mobile comporte différentes versions temporellement retardées du signal initialement transmis, versions qui sont le résultat des caractéristiques de transmission multi-trajets du milieu de transmission. Et, chaque trajet introduit un retard différent.

10

15 Bien entendu, le signal reçu ISG pourrait également résulter de la transmission de signaux initiaux respectivement émis par différentes stations de base BS1 et BS2.

La figure 2 illustre schématiquement les fonctionnalités de base du récepteur « Rake » RR.

20

Celui-ci est formé de plusieurs doigts (ici N doigts) FG1-FGN. Chaque doigt est destiné à démoduler un trajet donné reçu à un instant donné. La démodulation en bande de base consiste essentiellement en un désembrouillage et un désétalement. Le désétalement est en réalité une corrélation et requiert en conséquence une intégration sur la période symbole. Le récepteur combine ensuite les informations reçues sur chaque doigt dans des moyens de combinaison MCMB, en les sommant après avoir corrigé les distorsions de phase et d'amplitude de chaque trajet (unité CHU décrite ci-après). Bien entendu, les doigts multiples représentés sur la figure 2 peuvent être formés du même doigt physique, reconfiguré N fois pour réaliser les N doigts fonctionnels.

25

30

Le récepteur comporte également une unité CHU capable de fournir une estimation du canal de transmission, et ce dans le but notamment de corriger les distorsions du canal.

5 Il est nécessaire de détecter les trajets ayant la plus forte énergie et de les allouer aux doigts. Ceci est effectué par une unité de commande RMU de structure connue.

10 Enfin, puisque le « timing » relatif des trajets peut varier dans le temps, une unité de suivi (tracking unit) de structure également connue, suit le « timing » des trajets et met à jour les doigts avec cette information.

15 Sur la figure 3, on voit que chaque doigt FGi comporte un générateur de code CG capable de produire notamment les codes d'embrouillage et les codes OVSF, un sous-échantillonneur, en l'espèce un sous-échantillonneur par quatre, disposé à l'entrée du doigt, ainsi qu'une unité d'estimation de canal CHU.

20 Par ailleurs, le doigt FGi comporte plusieurs démodulateurs de canaux de transmission physiques, en l'espèce cinq démodulateurs DEM1-DEM5. Chaque démodulateur de canal réalise les fonctions de désembrouillage, de désétalement, d'intégration ainsi que les fonctions de correction de canal évoquées précédemment. L'unité CHU est partagée par tous les canaux de transmission physiques.

25 Si l'on se réfère maintenant à la figure 4, qui illustre partiellement un exemple d'architecture interne d'un récepteur « Rake » RR selon l'invention, on voit que l'on retrouve entre l'entrée de signal ES et la sortie OP, qui délivre les informations relatives aux différents canaux physiques de transmission (en l'espèce ici cinq canaux physiques), et les doigts du récepteur, ici les six doigts FG1-FG6, connectés en sortie au moyen de combinaisons MCMB.

30 Ces moyens de combinaison MCMB sont ici constitués en fait d'autant d'unités de combinaisons qu'il y a de canaux physiques. Une unité de combinaison UCMB, telle que celle illustrée sur la figure 5, et que l'on va décrire plus en détail ci-après, est connectée en fait aux cinq démodulateurs homologues respectivement contenus dans les six doigts FG1-FG6.

On se réfère donc maintenant plus particulièrement à la figure 5, pour décrire l'une de ces unités de combinaison UCMB, connectée aux six démodulateurs des six doigts affectés tous au même canal physique de transmission.

5 Dans le cas d'un système UTRA FDD, la durée d'un fragment est de 260,417ns. Avec un facteur d'étalement de 4 (chaque symbole est formé de quatre fragments), la durée d'un symbole est donc de l'ordre de 1,04 microsecondes. Selon cette norme de transmission le retard maximum entre doigts est très souvent de l'ordre d'une dizaine
10 de microsecondes et peut dans le pire cas atteindre 77 microsecondes (296 chips) ce qui correspond à 74 symboles pour un facteur d'étalement de 4. Le balayage de la fenêtre complète pour détecter d'éventuels doigts demanderait dans l'art antérieur de faire 74 traitements entre symboles, c'est à dire toutes les 1,04 microsecondes.
15 Ceci correspond à une fréquence de fonctionnement supérieure à 70MHz.

Par contre, l'unité de combinaison UCMB selon l'invention est cadencée par un signal d'horloge CK dont la période est égale à la durée d'un fragment divisée par 4 pour le cas d'un système UTRA
20 FDD. En l'espèce, la période du signal d'horloge est égale à 65,1042 ns correspondant à une fréquence de fonctionnement de 15,36 MHz.

L'un des éléments de cette unité de combinaison UCMB consiste en une mémoire MM capable de stocker un nombre de symboles égal au nombre de symboles correspondant au retard
25 maximum entre les trajets, augmenté d'un symbole.

Plus précisément, si le retard maximum entre les trajets est de 296 fragments, correspondant à 74 symboles pour un facteur d'étalement de quatre, la mémoire MM doit alors être capable de stocker au moins 74+1, c'est-à-dire 75 symboles, afin d'éviter une
30 perte d'informations. Aussi, dans le cas présent, on choisira une mémoire MM capable de stocker 75 symboles aux adresses que l'on a volontairement indiquées sous forme simplifiée par les numéros 0 à 74 sur la figure 5.

L'unité UCMB comporte par ailleurs des moyens de traitement MT, comprenant en entrée un multiplexeur MUX1 capable de recevoir sur ses six entrées les symboles SY1-SY6 respectivement successivement délivrés par les six doigts du récepteur. Ce
5 multiplexeur MUX1 est commandé par un signal FGACT représentatif du doigt dit « actif », c'est-à-dire effectivement traité à un instant donné.

Ce signal FGACT est délivré par des moyens de sélection de
doigts FGSL. A cet égard, chaque symbole présent en sortie d'un doigt
10 est affecté d'un signal de validité VFi. Un signal VFi égal à 1 par exemple, signifie que le symbole sur le doigt correspondant FGi est présent, et que le doigt peut être considéré comme un doigt actif.

Chaque signal de validité VFi est mémorisé dans une bascule BSCi cadencée par le signal d'horloge CK et remise à 0 par un signal
15 RSVi.

Comme on le verra en détail ci-après, ces bascules ont pour fonction de mémoriser les signaux VFi jusqu'à ce que les moyens de traitement MT aient traité le symbole correspondant.

Les moyens de sélection FGSL, formés ici de six multiplexeurs
20 2:1, connectés en série, et respectivement commandés par les sorties des bascules BSCi, vont sélectionner successivement les doigts considérés comme actifs et délivrer le signal de commande FGACT qui va successivement prendre les valeurs des doigts actifs de façon à sélectionner les symboles correspondants.

L'unité de commande RMU du récepteur va également définir,
25 dans chaque configuration, quel est le premier doigt du récepteur, c'est-à-dire celui qui est le plus en avance, et quel est le dernier doigt du récepteur, c'est-à-dire celui qui est le plus en retard. Le premier doigt est référencé sur la figure 5 par la référence FF et le dernier
30 doigt est référencé par la référence LF.

L'unité de combinaison UCMB comporte également un additionneur ADD, ayant la taille d'un symbole, cadencé par le signal d'horloge CK. Cet additionneur possède une première entrée reliée à la

sortie du multiplexeur MUX1 et une deuxième entrée reliée à la sortie d'un deuxième multiplexeur MUX2.

La sortie de l'additionneur ADD est reliée à l'entrée d'un démultiplexeur MUX4 possédant deux sorties.

5 Comme on le voit sur la figure 5, le multiplexeur MUX2 possède une première entrée câblée à 0, et une deuxième entrée susceptible de recevoir le contenu stocké à une adresse donnée de la mémoire MM.

10 Ce multiplexeur MUX2 est commandé par un signal de commande SCM2, qui est en fait un signal de sortie délivré par un comparateur COMP1 qui va comparer la valeur du signal FGACT avec la valeur du signal FF. En d'autres termes, le signal de commande SCM2 est représentatif du fait que le doigt actif à un instant donné est ou non le premier doigt.

15 De même, un comparateur COMP2 délivre un signal SCM1 représentatif du fait que le doigt actuellement actif est ou non le dernier doigt.

20 Ce signal SCM1 attaque l'une des entrées d'une porte logique ET, référencée PL, dont la sortie délivre un signal de commande SCM4 qui commande le démultiplexeur MUX4.

25 Ainsi, en fonction de la valeur de ce signal de commande SCM4, le signal présent en entrée du démultiplexeur MUX4 sera en régime établi, soit délivré à la sortie OP de l'unité de combinaison UCMB, soit écrit dans la mémoire MM à l'adresse définie par un pointeur d'adresse courant PTC.

A cet égard, un multiplexeur MUX3, commandé également par le signal FGACT, permet de définir quel est parmi les pointeurs d'adresse PTF1-PTF6, respectivement associés aux six doigts du récepteur, celui qui constitue le pointeur d'adresse courant PTC.

30 Par ailleurs, des moyens d'incrémentation permettent, comme on va le voir plus en détail ci-après, d'incrémenter également d'une unité le pointeur courant PTC.

Les valeurs initiales des pointeurs d'adresse PTFi, respectivement référencées PTF1IN-PTF6IN, sont prédéterminées et

fixées par l'unité de commande RMU à chaque nouvelle configuration, et peuvent si l'on est au cours d'une trame ou au cours d'un « slot » tenir compte des écarts mutuels en symboles entre les différents trajets.

5 Dans d'autres situations, notamment au démarrage en début de trame ou de « slot », ces valeurs initiales des pointeurs sont identiques, et par exemple égales à 0.

Si l'on revient maintenant à la porte logique PL, celle-ci fait partie de moyens d'inhibition MIB dont on reviendra plus en détail ci-après sur la fonction.

10 Ces moyens d'inhibition MIB comportent ici un registre RGS initialisé au début de chaque configuration par l'unité de commande RMU à la valeur initiale PTFFIN du pointeur d'adresse relatif au premier doigt FF. Ce registre peut être ou non incrémenté d'une unité en fonction du signal de sortie SCM4 délivré par la porte logique PL.

15 Les moyens d'inhibition MIB comportent par ailleurs un comparateur COMP3 comparant la valeur du pointeur courant PTC avec la valeur d'un pointeur de sommation PTS dont la valeur est celle contenue dans le registre RGS.

20 La sortie du comparateur COMP3 attaque l'autre entrée de la porte logique PL.

Par ailleurs, les moyens de traitement MT comportent des moyens de détection de transition EDD, de structure classique et connue en soi, recevant le signal FGACT et délivrant un signal FSCY représentatif d'un premier cycle du signal d'horloge.

25 Ces moyens EDD sont suivis d'une bascule cadencée par le signal d'horloge CK et qui permet de délivrer un signal SDCY représentatif du cycle suivant du signal d'horloge (deuxième cycle).

30 Cette bascule est elle-même suivie d'une autre bascule également cadencée par le signal d'horloge CK et dont la sortie délivre, au cours du troisième cycle du signal d'horloge, le signal de remise à zéro RSVi associé au signal de validation VFi du doigt FGi supposé actif.

On va maintenant décrire plus en détail, en se référant plus particulièrement aux figures 5, 6 et 7a à 7l, un exemple de fonctionnement de l'unité de combinaison UCMB.

5 Sur la figure 6, on suppose, à titre d'exemple, que les six doigts sont actifs et que le doigt n°1 est le premier doigt, tandis que le doigt n°6 est le dernier doigt.

10 On remarque sur cette figure 6 que, comme indiqué ci-avant, les signaux de validation correspondants SVFi délivrés en sortie des bascules, sont maintenus actifs tant que le symbole correspondant au doigt actif à un instant donné n'a pas été complètement traité par les
15 moyens de traitement MT de l'unité de combinaison UCMB. Les symboles sont traités en série l'un après l'autre en commençant par le premier doigt jusqu'au dernier doigt. Le traitement d'un symbole s'effectue en deux cycles du signal d'horloge, le signal de remise à zéro du signal de validation du doigt actif étant délivré au cours du troisième cycle.

En conséquence, les six doigts sont traités en douze cycles, ce qui laisse une marge de quatre cycles avant que les symboles suivants ne se présentent sur les doigts respectifs, dans le cas d'un facteur
20 d'étalement de 4.

Sur la figure 5, le nombre 100 désigne une étape effectuée pour un doigt considéré actif, au cours du premier cycle du signal d'horloge, tandis que le nombre 200 désigne une étape effectuée au cours du second cycle du signal d'horloge.

25 D'une façon générale, dans la phase de régime établi, on stocke un symbole courant reçu sur un premier doigt dans la mémoire MM à l'adresse d'écriture désignée par le pointeur d'adresse correspondant (au cours du premier cycle).

Puis, on incrémente ce pointeur d'adresse (deuxième cycle).

30 Et, avant la réception du symbole suivant sur ce premier doigt - on extrait successivement les contenus de la mémoire stockés aux adresses de lecture respectivement désignées par tous les autres pointeurs d'adresse (premiers cycles),

- on somme respectivement ces contenus avec les symboles présents sur les autres doigts (premiers cycles),
- puis on stocke respectivement ces sommes à l'exception de celles correspondant au dernier doigt, aux mêmes adresses de lecture, avant d'incrémenter tous les autres pointeurs (deuxièmes cycles),
- la dernière somme correspondant au dernier doigt étant délivrée en sortie du récepteur (au cours du deuxième cycle).

10 Et bien entendu, une fois qu' pointeur est arrivé à l'adresse 75, son incrémentation le conduit de nouveau à l'adresse 0.

On va maintenant illustrer plus précisément cette mise en œuvre sur un cas particulier en se référant plus particulièrement aux figures 7a à 7l, qui correspondent à un démarrage de l'unité de combinaison au cours d'un « slot », ou bien à un changement de configuration au cours d'un « slot ». A cet égard, et à des fins de simplification, on supposera sur les figures 7a à 7l que seulement trois doigts sur six sont actifs, à savoir les doigts 1, 2 et 3. Par ailleurs, on suppose que le doigt n°1 est le premier doigt, tandis que le doigt n°3 est le dernier doigt. Enfin, on suppose que le trajet associé au deuxième doigt est en retard de deux symboles par rapport au trajet associé au premier doigt, tandis que le trajet associé au troisième doigt est en retard de trois symboles par rapport au trajet associé au deuxième doigt. Et le facteur d'étalement est égal à 4.

25 Sur la figure 7a, on a indiqué les valeurs initiales des différents pointeurs d'adresse. On suppose à cet égard que le pointeur PTF1 associé au doigt n°1 pointe initialement à l'adresse 5, tandis que le pointeur PTF2 associé au doigt n°2 pointe initialement à l'adresse 3 et que le pointeur PTF3 associé au doigt n°3 pointe initialement à l'adresse 0.

30 Le pointeur de sommation PTS est initialisé à la même adresse que celle relative à la valeur initiale du pointeur du premier doigt, c'est-à-dire le pointeur PTF1.

Sur la figure 7a, c'est le doigt n°1 qui est actif. Par conséquent, au cours du premier cycle du signal d'horloge, le pointeur courant PTC est égal au pointeur PTF1 et pointe à l'adresse 5. Par contre, le signal SCM2 issu du comparateur COMP1 indique que ce doigt est le premier doigt. Par conséquent, la sortie du multiplexeur MUX2 vaut 0 et l'additionneur ADD délivre sur sa sortie le symbole SY1 reçu sur ce premier doigt. Le multiplexeur MUX2 permet donc de partir de la valeur zéro alors que le contenu de la mémoire situé à l'adresse 5 n'a pas forcément la valeur zéro.

Par contre, le signal de commande SCM4 vaut 0, puisque ce doigt ne correspond pas au dernier doigt. En conséquence, au cours du deuxième cycle du signal d'horloge, on stocke le symbole présent sur le premier doigt dans la mémoire MM à l'adresse pointée par le pointeur PTF1, c'est-à-dire à l'adresse 5.

Puis, comme illustré sur la figure 7b, le pointeur PTF1 est incrémenté d'une unité pour pointer maintenant à l'adresse 6.

Le signal SCM4 étant à 0, le pointeur PTS n'a pas été incrémenté et pointe donc toujours à la valeur 5.

Au cycle suivant, c'est-à-dire au troisième cycle (figure 7c), le signal VF1 est remis à 0 et c'est cette fois-ci le signal VF2 qui désigne le doigt actif (doigt n°2).

Le pointeur courant PTC est maintenant le pointeur PTF2, qui pointe à l'adresse 3.

Au cours de ce troisième cycle, on extrait donc le contenu de la mémoire située à l'adresse 3, que l'on somme dans l'additionneur ADD avec le symbole présent sur le doigt n°2. Puis, au cours du quatrième cycle (figure 7d), on stocke la somme ainsi obtenue à l'adresse pointée par le pointeur PTF2, qui est toujours l'adresse 3, avant d'incrémenter d'une unité le pointeur PTF2, celui-ci pointant alors à la fin du deuxième cycle à l'adresse 4.

Au cours du cinquième cycle (figure 7e), c'est cette fois-ci le pointeur PTF3 qui est le pointeur courant PTC. On extrait le contenu de la mémoire situé à l'adresse pointée par le pointeur PTF3 que l'on somme avec le symbole SY3.

Là, plusieurs possibilités sont offertes. D'une façon générale, il n'est pas nécessaire de réécrire cette somme dans la mémoire, puisqu'elle est censée représenter le symbole recombinaison avec toutes les composantes reçues sur tous les doigts. Normalement c'est cette
 5 somme que l'on va délivrer en sortie de l'unité de combinaison au cours du deuxième cycle, et en régime établi. Mais dans ce cas-ci, c'est à dire le cas d'un démarrage ou redémarrage au milieu d'un « slot », comme le premier doigt n'est pas passé aux adresses inférieures à cinq, le contenu de la mémoire extrait lors des cycles 3 et
 10 5, n'a pas la bonne valeur et on ne peut pas exploiter ce symbole. Ceci étant, on peut selon l'invention, se permettre de perdre ces symboles, puisque l'impact est faible.

Cependant, si l'on remet à zéro le contenu de la mémoire au premier accès de chaque adresse, avec l'aide d'un simple multiplexeur,
 15 on peut utiliser ce symbole.

Mais de toutes façons, si au cours du cinquième cycle, on délivrait cette somme, cela ne représenterait pas un symbole reconstitué puisqu'il n'aurait pas pris en compte les contributions des
 20 doigts 1 et 2.

C'est pourquoi l'invention prévoit avantageusement de ne pas délivrer en sortie de l'unité de combinaison la somme qui vient d'être calculée, puisque l'on est encore dans la phase transitoire. C'est le rôle des moyens d'inhibition MIB. En effet, bien que le doigt n°3 soit le dernier doigt, le pointeur-somme PTS n'est pas égal au pointeur
 25 courant PTC. En conséquence, la sortie de la porte logique PL est toujours à 0, interdisant la délivrance en sortie OP, de la valeur délivrée par l'additionneur ADD.

Au cours du sixième cycle (figure 7f), le pointeur PTF3 est incrémenté.

30 On se réfère maintenant à la figure 7g, qui représente la situation au dix-septième cycle, c'est-à-dire lors de la prise en compte d'un symbole suivant reçu sur le premier doigt, pour un facteur d'étalement de quatre.



Dans ce cas, le pointeur PTF1, qui est le pointeur courant, pointe à l'adresse 6. On effectue alors, au cours de ce dix-septième cycle, des opérations analogues à celles effectuées au cours du premier cycle.

5 Puis, au cours du dix-huitième cycle, après avoir effectué des opérations d'écriture comparables à celles qui ont été effectuées au deuxième cycle, on incrémente d'une unité le pointeur PTF1 qui pointe maintenant à l'adresse 7 (figure 7h).

10 Au vingtième cycle, le pointeur PTF2 a été incrémenté d'une unité et pointe maintenant à l'adresse 5 (figure 7i).

15 Au trente-septième cycle (figure 7j), le pointeur courant est le pointeur PTF3. Cependant, on est toujours dans la phase transitoire, car le pointeur PTF3 n'a pas encore rejoint l'adresse 5 qui est l'adresse à laquelle pointait initialement le pointeur PTF1. Par conséquent, on ne délivre toujours pas d'informations en sortie de l'unité de combinaison.

20 Par contre, au quatre-vingt-cinquième cycle (figure 7k), le pointeur courant est de nouveau le pointeur PTF3 qui pointe maintenant à l'adresse 5. Jusqu'alors, le pointeur-somme PTS n'avait pas été incrémenté. Et, à cet instant, le pointeur courant PTC pointe à la même adresse que le pointeur-somme PTS. Par ailleurs, puisque le pointeur PTF3 est le pointeur du dernier doigt, les deux entrées de la porte logique PL sont à 1, ce qui confère la valeur logique 1 au signal SCM4.

25 En conséquence, le contenu de la mémoire pointée à l'adresse 5 peut être délivré en sortie de l'unité de combinaison. Ceci marque la fin de la phase transitoire et le début du régime établi. Et, cette information correspond bien à la reconstitution d'un symbole complet ayant pris en compte les contributions respectivement reçues sur les
30 doigts 1, 2 et 3.

 Au cycle suivant (figure 7l), le pointeur PTF3 est incrémenté d'une unité, pointant maintenant à l'adresse 6. De même, le pointeur PTS pointe également à l'adresse 6.

Et, dorénavant, le pointeur PTS va suivre le pointeur PTF3, ce qui va permettre, lorsque le troisième doigt sera actif, de délivrer en sortie de l'unité de combinaison, le contenu de la mémoire situé à l'adresse pointée par ce pointeur PTF3.

5 Les figures 8a à 8f illustrent un fonctionnement avec une phase transitoire au cours de laquelle les symboles arrivent progressivement sur les doigts du récepteur, par exemple lors d'un démarrage de l'unité de combinaison en début de trame.

10 Dans l'exemple illustré sur les figures 8, le premier doigt est le doigt n°1, et le dernier doigt est le doigt n°3. Par ailleurs le doigt n°2 est en retard d'un symbole sur le doigt n°2, et le doigt n°3 est en retard d'un symbole sur le doigt n°2. Le facteur d'étalement est toujours pris égal à 4.

15 Au premier cycle (fig 8a), les adresses initiales des pointeurs sont identiques et sont égales à 0.

20 Sur la figure 8a, c'est le doigt n°1 qui est actif, et aucun autre symbole n'est présent sur les autres doigts. Par conséquent, au cours du premier cycle du signal d'horloge, le pointeur courant PTC est égal au pointeur PTF1 et pointe à l'adresse 0. L'additionneur ADD délivre sur sa sortie le symbole SY1 reçu sur ce premier doigt.

Au cours du deuxième cycle du signal d'horloge (figure 8b), on stocke le symbole présent sur le premier doigt dans la mémoire MM à l'adresse pointée par le pointeur PTF1, c'est-à-dire à l'adresse 0.

25 Puis, comme illustré sur la figure 8b, le pointeur PTF1 est incrémenté d'une unité pour pointer maintenant à l'adresse 1.

Puisqu'aucun symbole n'a été reçu sur les deux autres doigts, les moyens de traitement vont attendre jusqu'au 17^{ème} cycle c'est à dire jusqu'à la réception du symbole suivant sur le doigt n°1, et d'un premier symbole sur le doigt n°2

30 Au 17^{ème} cycle (figure 8c), le pointeur PTF1, qui est le pointeur courant, pointe à l'adresse 1. On effectue alors, au cours de ce dix-septième cycle, des opérations analogues à celles effectuées au cours du premier cycle.



Au 19^{ème} cycle, le pointeur PTF2, qui est le pointeur courant, pointe à l'adresse 0. On effectue alors, au cours de ce dix-neuvième cycle, des opérations analogues à celles effectuées au cours du dix-septième cycle, mais pour le doigt numéro deux.

5 Au 33^{ème} cycle (figure 8d), le pointeur PTF1, qui est le pointeur courant, pointe à l'adresse 2. On effectue alors, au cours de ce trente-troisième cycle, des opérations analogues à celles effectuées au cours du premier cycle. On notera également que le pointeur PTF2 a été précédemment incrémenté d'une unité et pointe maintenant à l'adresse
10 1.

Au 34^{ème} cycle (figure 8e), on stocke le symbole présent sur le premier doigt dans la mémoire MM à l'adresse pointée par le pointeur PTF1, c'est-à-dire à l'adresse 2, puis on incrémente le pointeur PTF1 qui pointe maintenant à l'adresse 3.

15 Au 35^{ème} et 36^{ème} cycles, on effectue les mêmes opérations pour le deuxième symbole sur le doigt numéro deux.

Au 37^{ème} cycle (figure 8f), un symbole est présent sur le dernier doigt. Le contenu de la mémoire, situé à l'adresse 0 pointée par le pointeur PTF3, est extrait de la mémoire et sommé avec le symbole
20 présent sur le dernier doigt.

Par ailleurs, comme le pointeur-somme PTS est égal au pointeur courant qui est le pointeur PTF3, cette somme sera délivrée en sortie de l'unité de combinaison au cycle suivant. Et cette somme correspond bien à la recombinaison du premier symbole dont les trois contributions ont été respectivement successivement reçues sur les
25 trois doigts.

La phase transitoire est alors achevée, et se poursuit par la phase de régime établi dans laquelle les pointeurs d'adresses vont rester espacés d'une adresse ce qui correspond aux retards mutuels
30 entre les trajets. Et, comme dans l'exemple précédent, le pointeur PTS va suivre le pointeur PTF3, ce qui va permettre, lorsque le troisième doigt sera actif, de délivrer en sortie de l'unité de combinaison, le contenu de la mémoire situé à l'adresse pointée par ce pointeur PTF3.

L'invention permet donc d'utiliser, notamment de par l'utilisation des pointeurs d'adresse circulant le long de cette mémoire, une mémoire de taille réduite. En effet on ne stocke pas une valeur par doigt pour en faire la somme ultérieurement, mais on calcule la somme à la volée et on ne sauvegarde que cette somme. Par ailleurs, un additionneur de la taille d'un symbole est uniquement nécessaire.

En outre, la fréquence du signal d'horloge ne dépend que du nombre de cycles nécessaire pour traiter tous les doigts et de la durée d'un symbole. Cette fréquence est indépendante du paramètre d'étalement du canal (delay spread) représentatif du retard maximum entre les trajets.

Par ailleurs, bien que cela ne soit pas indispensable, on peut comme expliqué ci-avant, remettre à zéro le contenu de la mémoire situé à l'adresse pointée par le pointeur d'adresse du doigt qui accède à cette adresse avant les autres, lors de l'arrivée d'un symbole sur ce doigt.

REVENDICATIONS

1-Procédé de traitement d'un signal incident au sein d'un récepteur « Rake » à plusieurs doigts, comprenant une réception du signal incident formé de symboles émanant d'au moins un canal de transmission multi-trajets dont chaque trajet véhicule une version retardée du signal, une détection des trajets et leur allocation à certains au moins des doigts, et une combinaison au sein d'un moyen de mémoire des informations délivrées en sortie de chaque doigt affecté à un trajet, caractérisé par le fait que le moyen de mémoire (MM) est capable de stocker un nombre de symboles supérieur au retard maximum entre les trajets et est adressable par des pointeurs d'adresse (PTFi) respectivement associés aux doigts, par le fait qu'on définit un premier doigt et un dernier doigt, par le fait que l'étape de combinaison comporte une phase de régime établi dans laquelle les pointeurs d'adresses pointent sur des adresses mutuellement espacées compte tenu d'éventuels écarts en nombre de symboles entre les trajets, et dans laquelle on stocke un symbole courant reçu sur le premier doigt dans ladite mémoire à l'adresse d'écriture désignée par le pointeur d'adresse correspondant puis on incrémente ledit pointeur d'adresse, et avant la réception du symbole suivant sur ce premier doigt, on extrait successivement les contenus de la mémoire stockés aux adresses de lecture respectivement désignées par tous les autres pointeurs d'adresse, on somme (ADD) respectivement ces contenus avec les symboles présents sur les autres doigts, puis on stocke respectivement ces sommes à l'exception de celle correspondant au dernier doigt, aux mêmes adresses de lecture avant d'incrémenter tous les autres pointeurs, la dernière somme correspondant au dernier doigt étant délivrée en sortie du récepteur.

2-Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'étape de combinaison comporte une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses étant toutes égales à une même valeur initiale, par exemple la valeur nulle, les différents doigts délivrent des symboles progressivement et à des instants

respectivement différents, et on effectue dans cette phase transitoire et pour les doigts sur lesquels des symboles sont présents, les mêmes traitements que dans la phase de régime établi.

5 3-Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'étape de combinaison comporte une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses sont prédéterminées compte tenu d'éventuels écarts en nombre de symboles entre les trajets, et on effectue les mêmes traitements que dans la phase de régime établi à l'exception de la délivrance en sortie du récepteur de
10 la dernière somme correspondant au dernier doigt.

15 4-Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque symbole est composé de plusieurs fragments, caractérisé par le fait qu'on cadence l'étape de combinaison par un signal d'horloge (CK) dont la période est égale à la durée d'un fragment divisé par un nombre prédéterminé, généralement petit, par le fait qu'on extrait le contenu de la mémoire désigné par un pointeur au cours d'un cycle du signal d'horloge et on incrémente le pointeur correspondant au cycle suivant.

20 5-Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on utilise le contenu de la mémoire sans qu'elle soit préalablement initialisée, en ajoutant zéro à la valeur du symbole sur le premier doigt avant de l'écrire dans la mémoire

25 6-Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on remet à zéro le contenu de la mémoire (MM) situé à l'adresse pointée par le pointeur d'adresse du doigt qui accède à cette adresse avant les autres, lors de l'arrivée d'un symbole sur ce doigt.

30 7-Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le nombre de symboles pouvant être stockés dans le moyen de mémoire (MM) est égal au nombre de symboles correspondant au retard maximum entre les trajets, augmenté d'un symbole.

8-Récepteur « Rake », comprenant une entrée de signal (ES) pour recevoir un signal incident formé de symboles émanant d'au



moins un canal de transmission multi-trajets dont chaque trajet véhicule une version retardée du signal, plusieurs doigts (FGi) destinés respectivement à démoduler un trajet donné à un instant donné, une unité de commande (RMU) destinée à détecter les trajets et à les allouer à certains au moins des doigts, et une unité de combinaison (UCMB), connectée à la sortie des doigts et destinée à sommer les informations délivrées en sortie de chaque doigt, caractérisé par le fait que l'unité de combinaison (UCMB) comporte un moyen de mémoire (MM) capable de stocker un nombre de symboles correspondant au retard maximum entre les trajets, des pointeurs d'adresse (PTFi) respectivement associés aux doigts, et des moyens de traitement (MT) possédant une phase de régime établi au cours de laquelle les pointeurs d'adresses pointent sur des adresses mutuellement espacées compte tenu des retards mutuels entre les trajets, et aptes dans cette phase de régime établi, à la réception d'un symbole courant sur un premier doigt, à le stocker dans ladite mémoire à l'adresse d'écriture désignée par le pointeur d'adresse correspondant puis à incrémenter le pointeur d'adresse, et aptes avant la réception du symbole suivant sur ce premier doigt, à lire successivement les contenus de la mémoire stockés aux adresses de lecture respectivement désignées par les autres pointeurs d'adresse, à sommer respectivement ces contenus avec les symboles présents sur les autres doigts, puis à stocker respectivement ces sommes à l'exception de celle correspondant au dernier doigt, aux mêmes adresses de lecture avant d'incrémenter les pointeurs, la dernière somme correspondant au dernier doigt étant délivrée en sortie de l'unité de combinaison.

9-Récepteur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les moyens de traitement possèdent une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses étant toutes égales à une même valeur initiale, par exemple la valeur nulle, les différents doigts délivrent des symboles progressivement et à des instants respectivement différents, et les moyens de traitement sont aptes à effectuer dans cette phase transitoire et pour les doigts sur lesquels

des symboles sont présents, les mêmes traitements que dans la phase de régime établi.

5 10-Récepteur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les moyens de traitement possèdent une phase transitoire dans laquelle les adresses initiales des pointeurs d'adresses sont
10 prédéterminées compte tenu d'éventuels écarts en nombre de symboles entre les trajets, et les moyens de traitement (MT) comportent des moyens d'inhibition (MIB)) aptes dans la phase transitoire à interdire la délivrance en sortie du récepteur de la dernière somme
10 correspondant au dernier doigt.

11-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que chaque symbole est composé de plusieurs fragments, par le fait que les moyens de traitement sont cadencés par un signal
15 d'horloge dont la période est égale à la durée d'un fragment divisé par un nombre prédéterminé, par le fait que les moyens de traitement (MT) extraient le contenu de la mémoire désigné par un pointeur au cours d'un cycle du signal d'horloge et incrémentent le pointeur
15 correspondant au cycle suivant.

12-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé
20 par le fait que les moyens de traitement comportent un multiplexeur (MUX2) destiné à ajouter zéro à la valeur du symbole sur le premier doigt avant de l'écrire dans la mémoire, de façon à pouvoir utiliser le contenu de la mémoire sans qu'elle ait été préalablement initialisée.

13-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé
25 par le fait que les moyens de traitement (MT) comportent des moyens aptes à remettre à zéro le contenu de la mémoire situé à l'adresse pointée par le pointeur d'adresse du doigt qui accède à cette adresse avant les autres, lors de l'arrivée d'un symbole sur ce doigt.

14-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé
30 par le fait qu'il comporte plusieurs groupes de doigts respectivement affectés à plusieurs canaux de transmission, et plusieurs unités de combinaison respectivement connectées aux groupes de doigts.

15-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 14, caractérisé par le fait que le nombre de symboles pouvant être stockés dans le



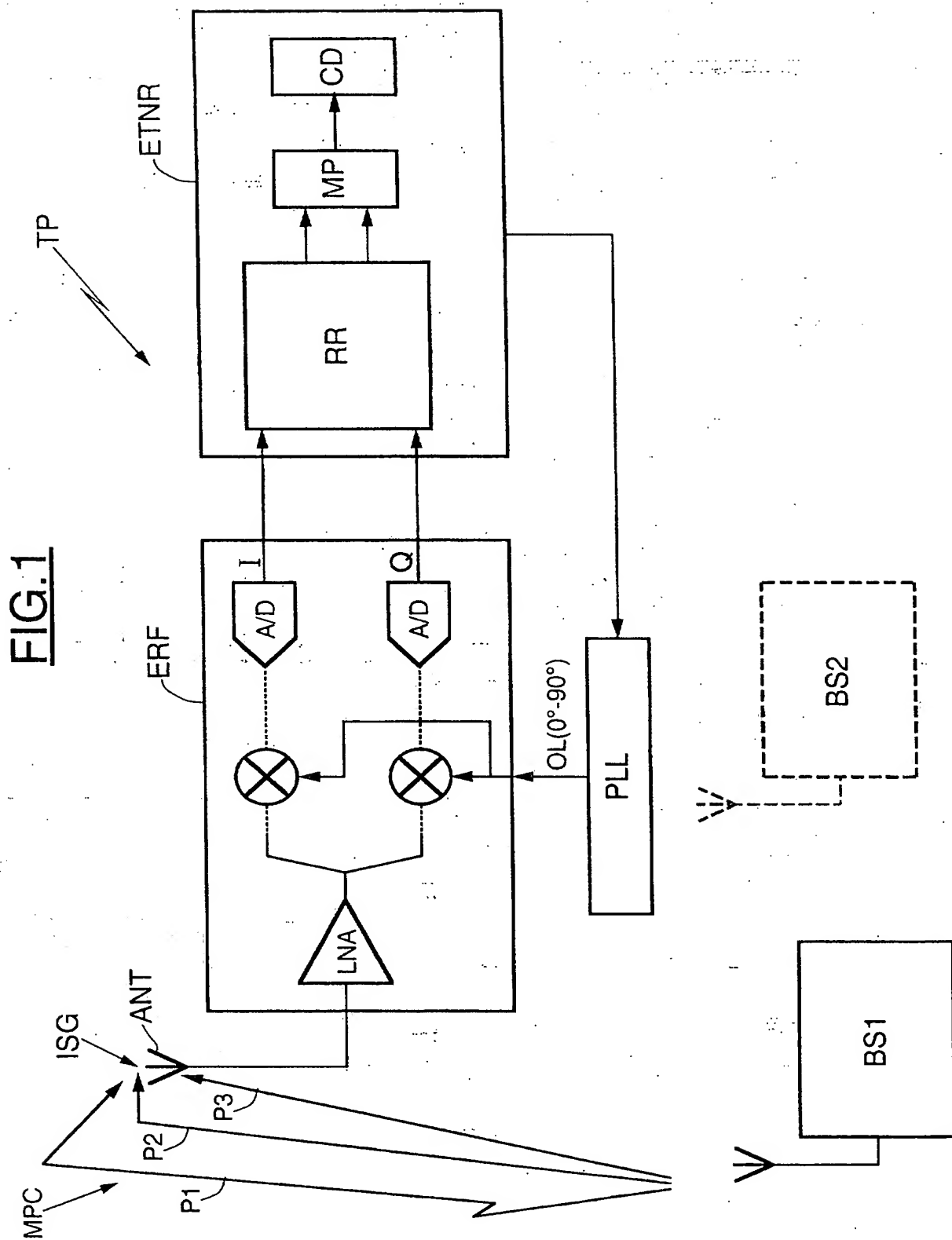
moyen de mémoire est égal au nombre de symboles correspondant au retard maximum entre les trajets, augmenté d'un symbole.

16-Récepteur selon l'une des revendications 8 à 15, caractérisé par le fait qu'il est réalisé sous la forme d'un circuit intégré.

5 17-Composant d'un système de communication sans fil, caractérisé par le fait qu'il incorpore un récepteur selon l'une des revendications 8 à 16.

18-Composant selon la revendication 17, caractérisé par le fait qu'il forme un téléphone mobile cellulaire.

10





2/24

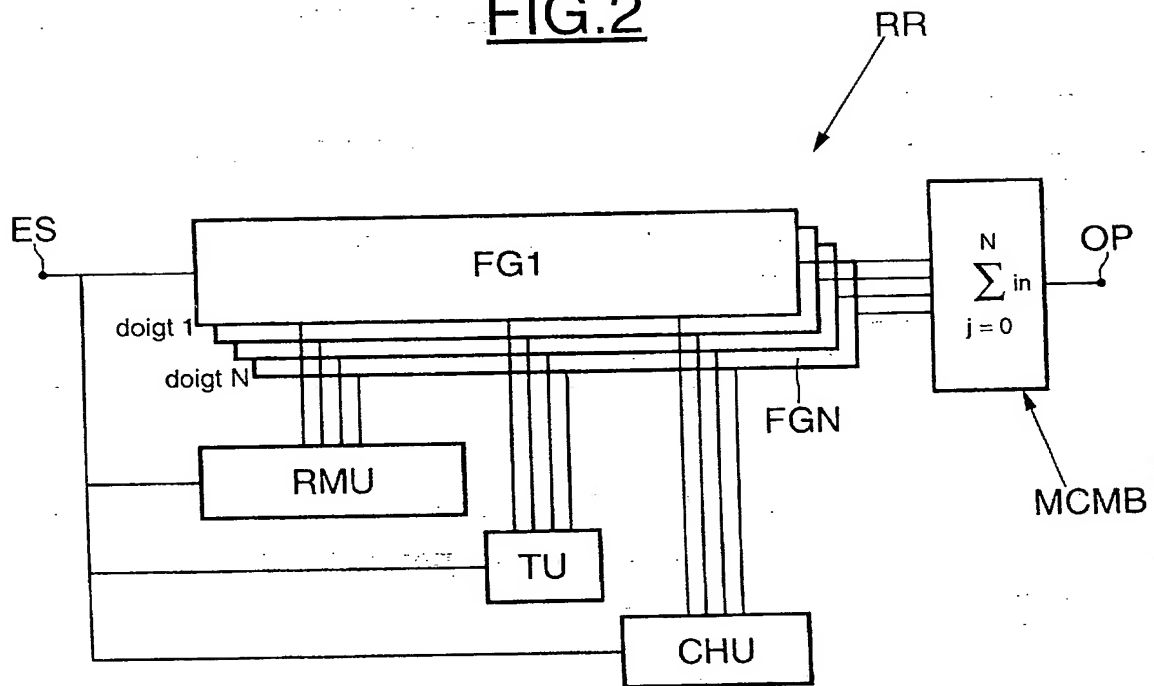
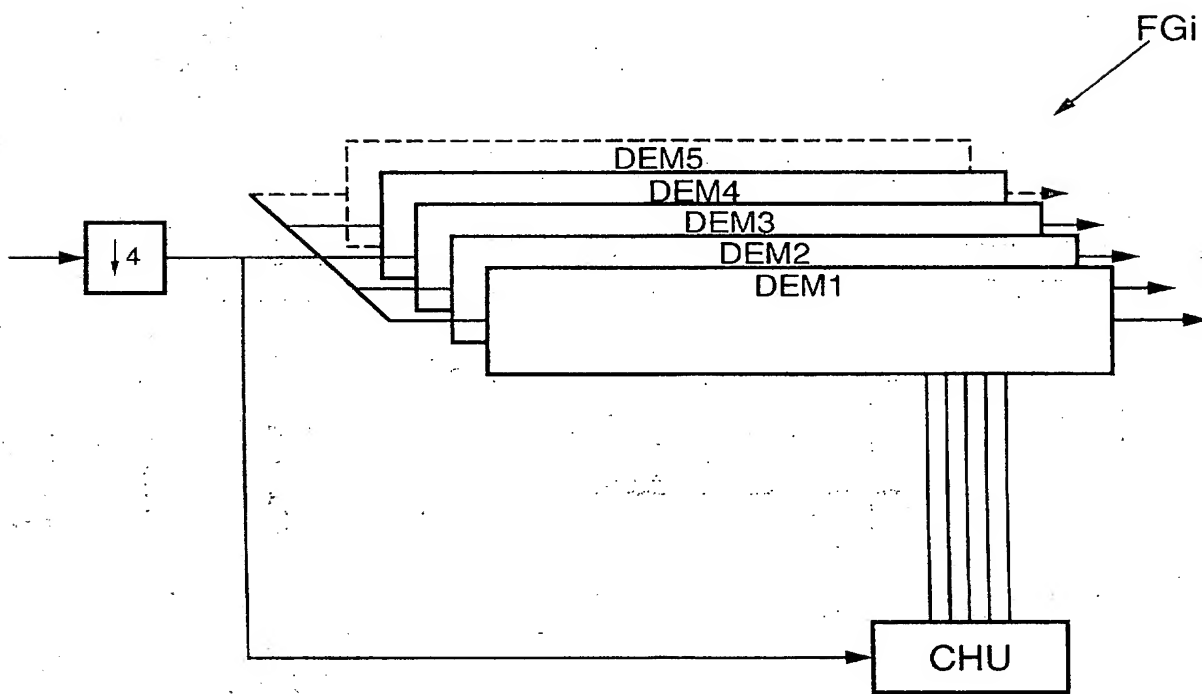
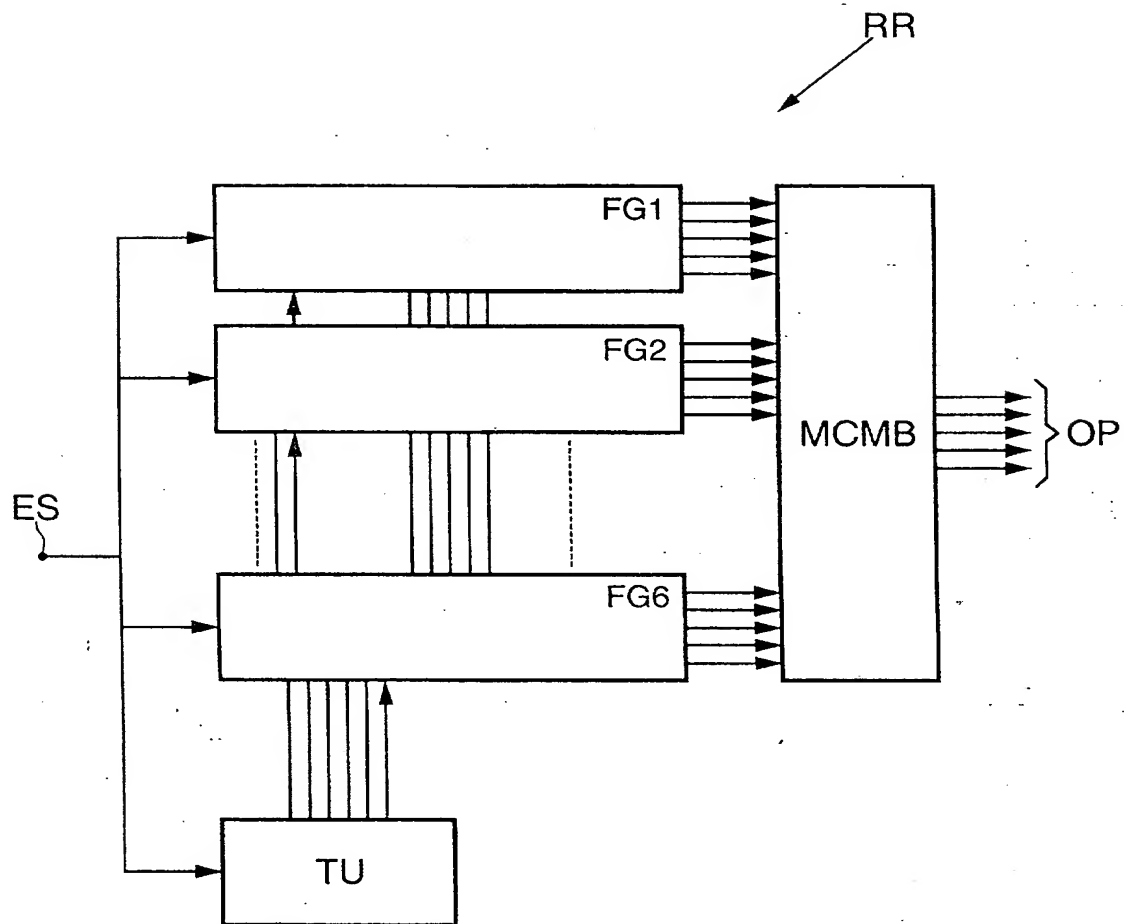
FIG.2

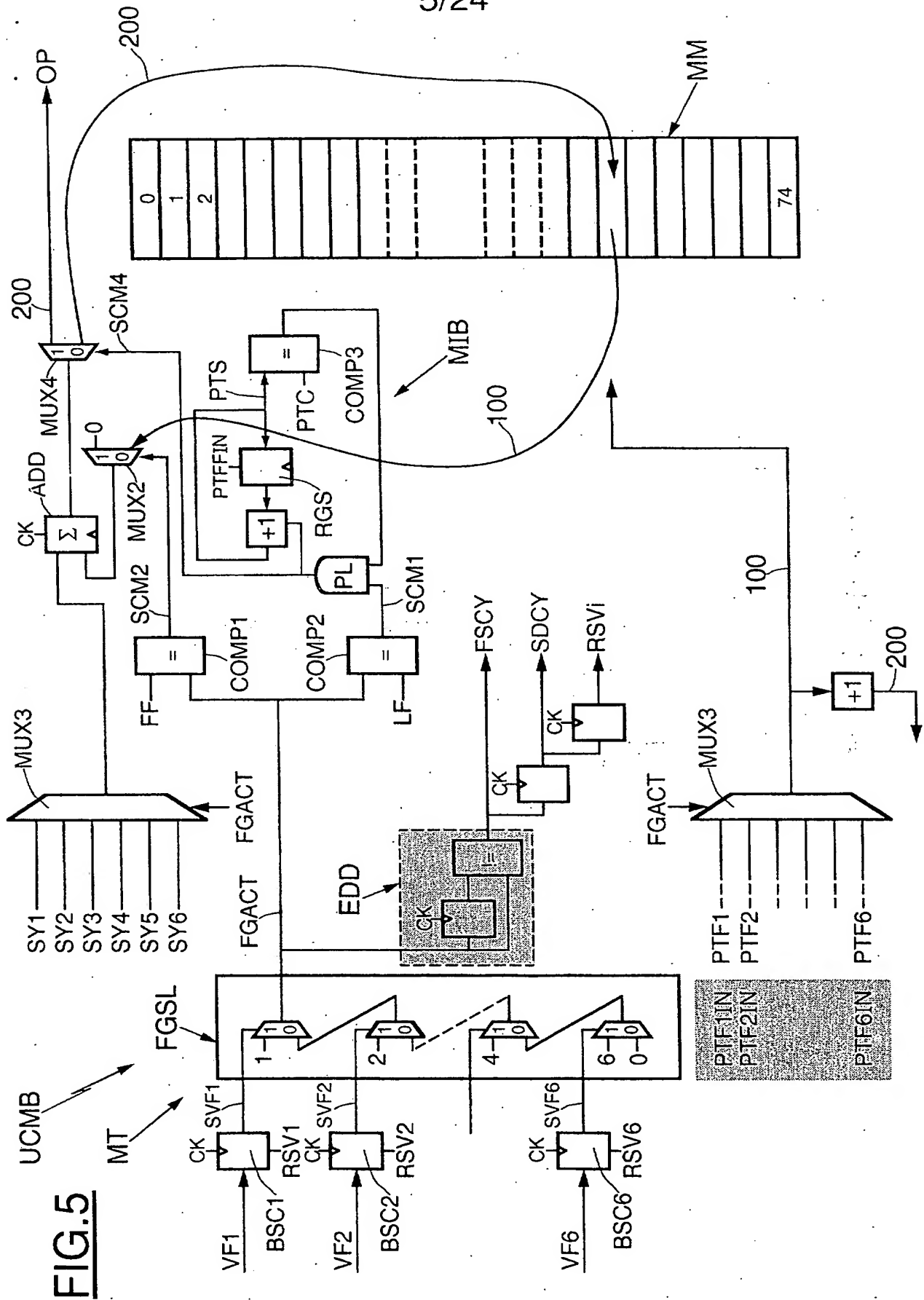
FIG.3



4/24

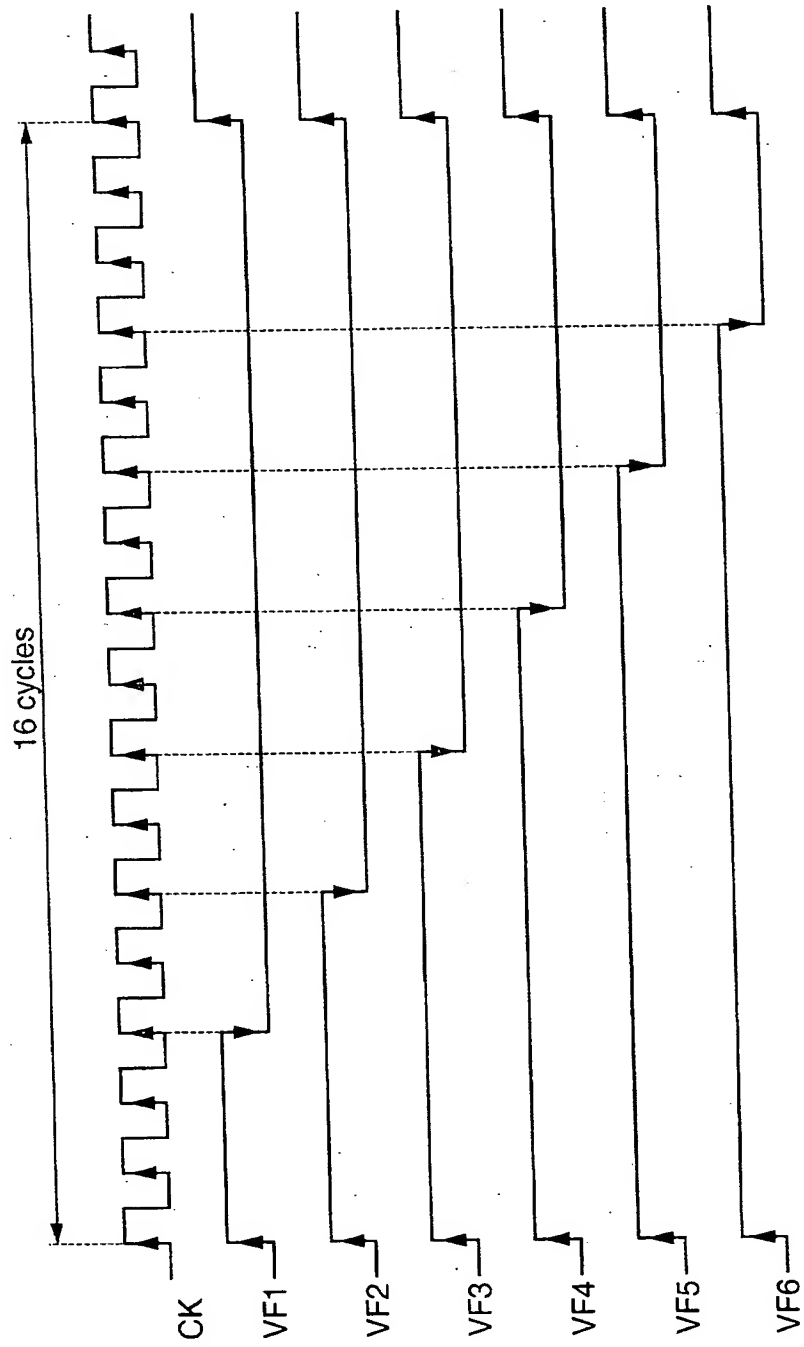
FIG.4

5/24

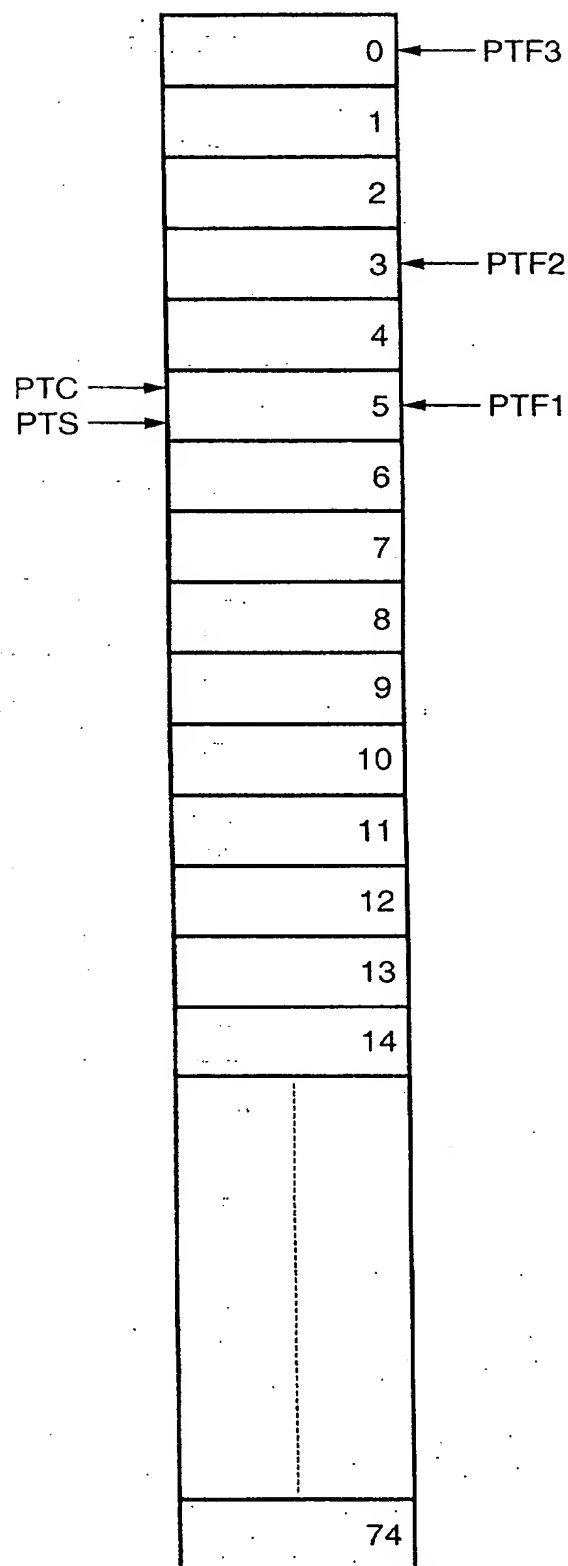




6/24

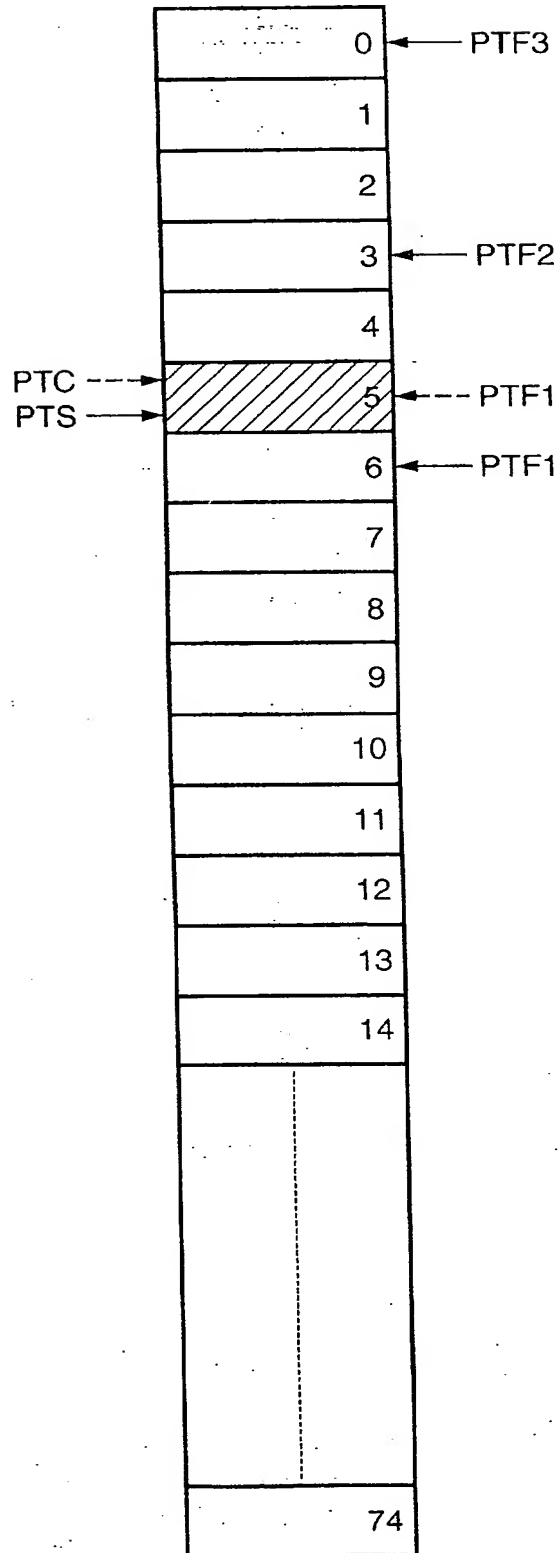
FIG.6

7/24

FIG.7a



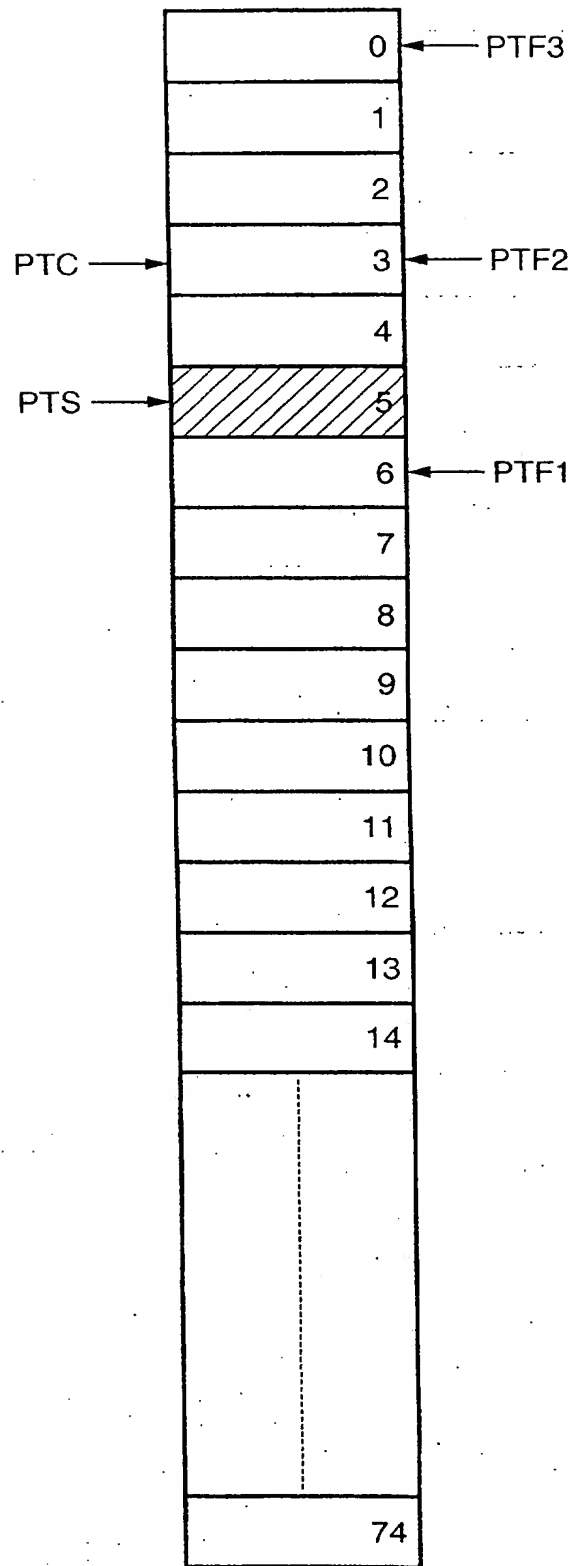
8/24
FIG.7b



2^e cycle

9/24

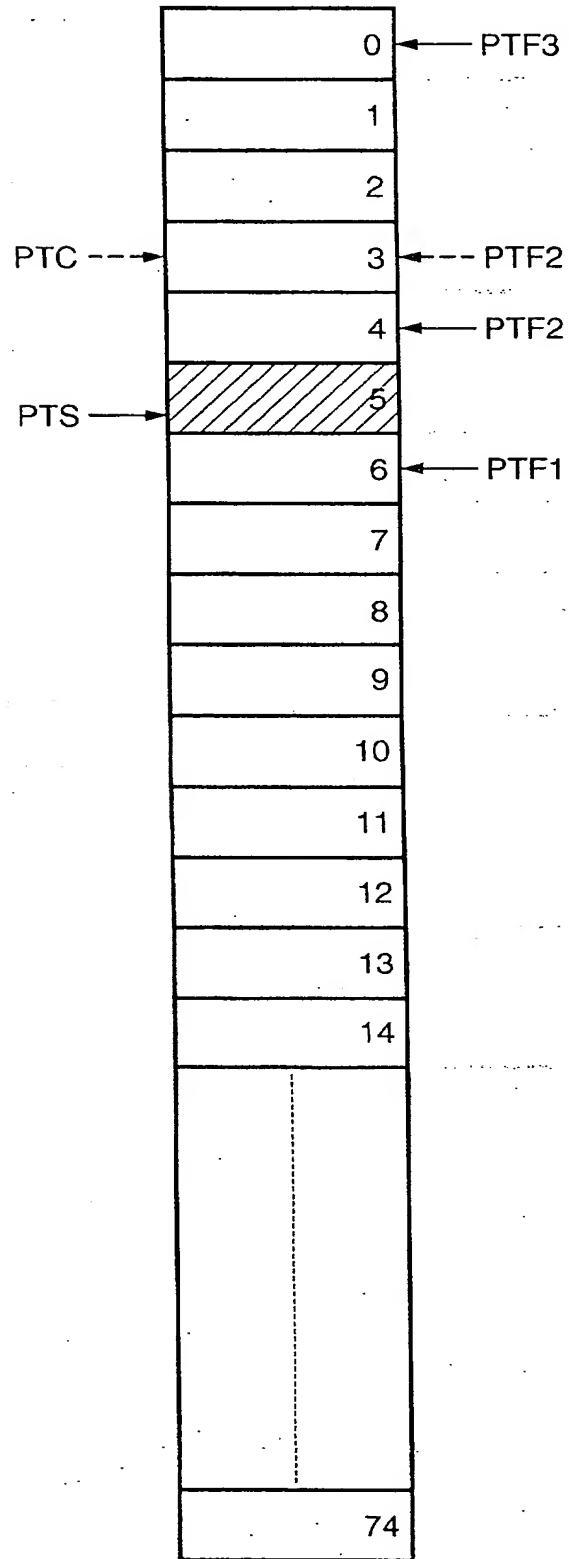
FIG.7c



3^e cycle

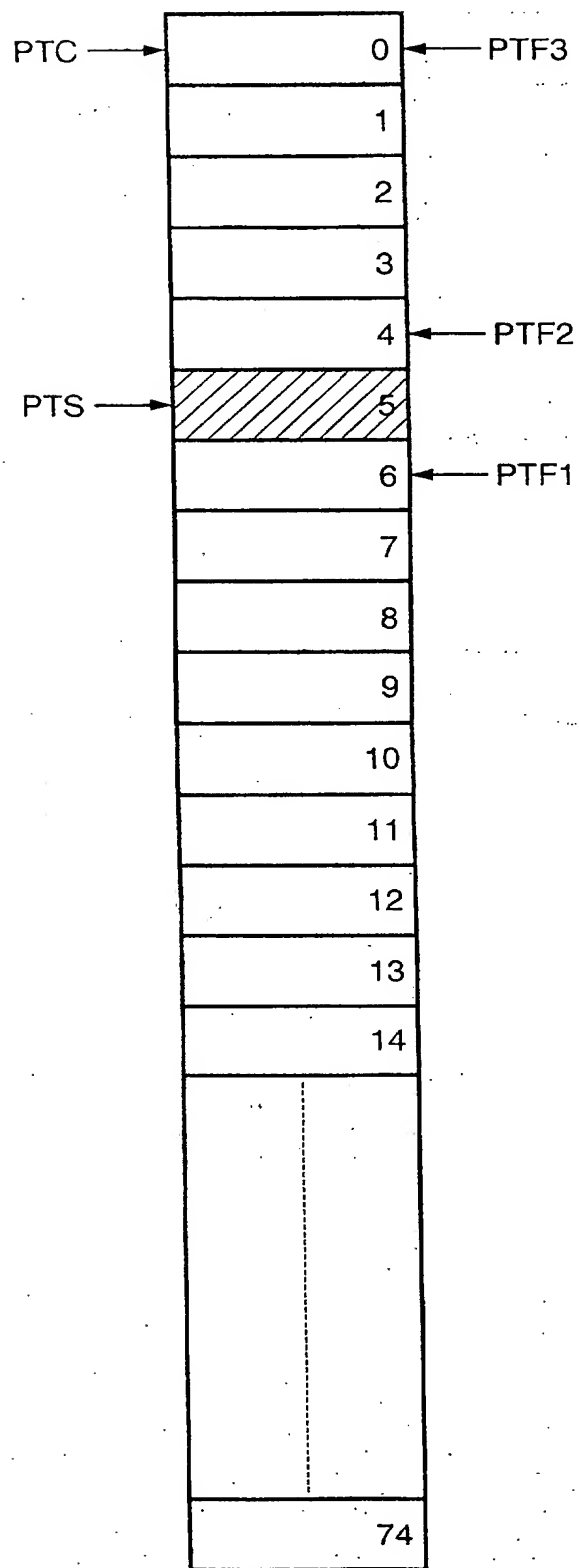


10/24
FIG.7d



4^e cycle

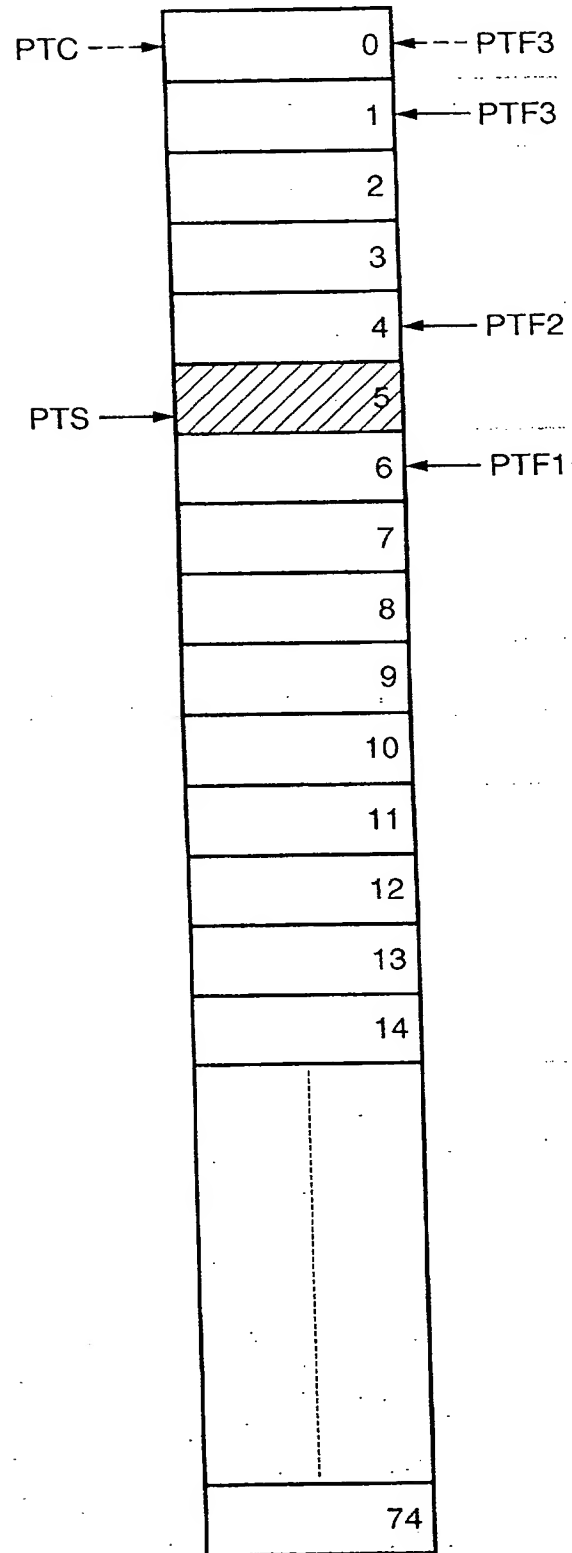
11/24
FIG.7e



5^e cycle



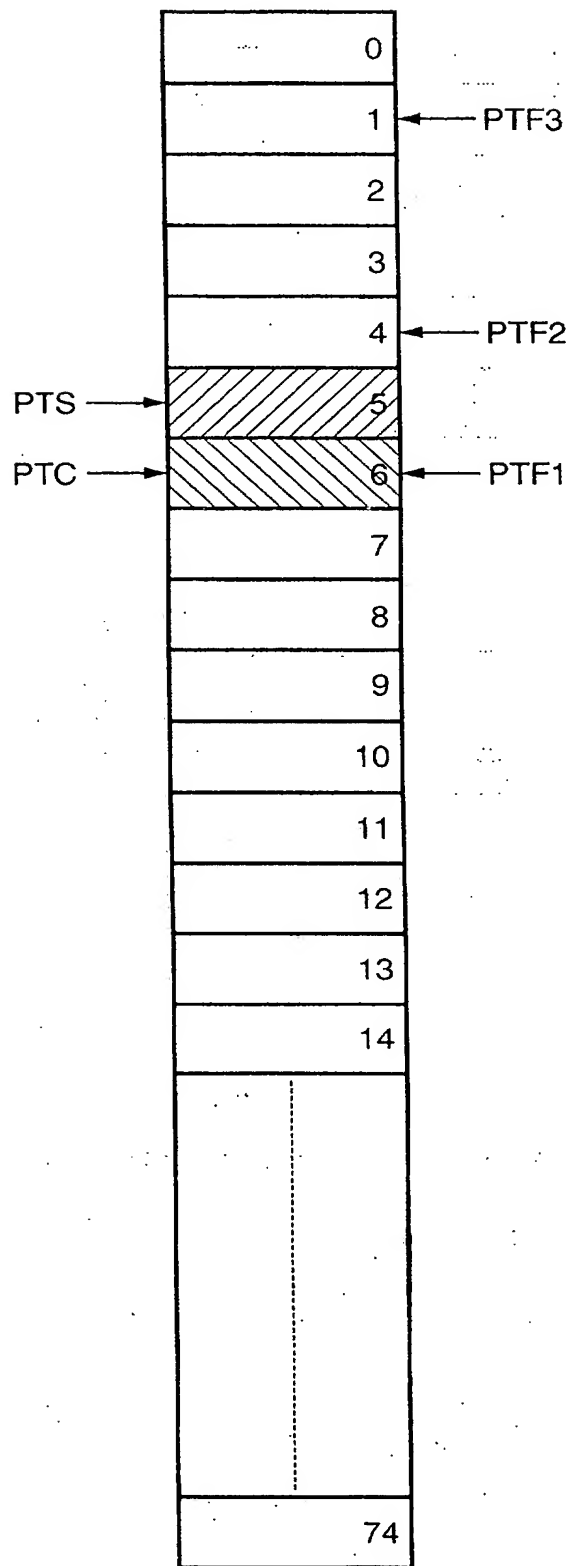
12/24
FIG.7f



6^e cycle

13/24

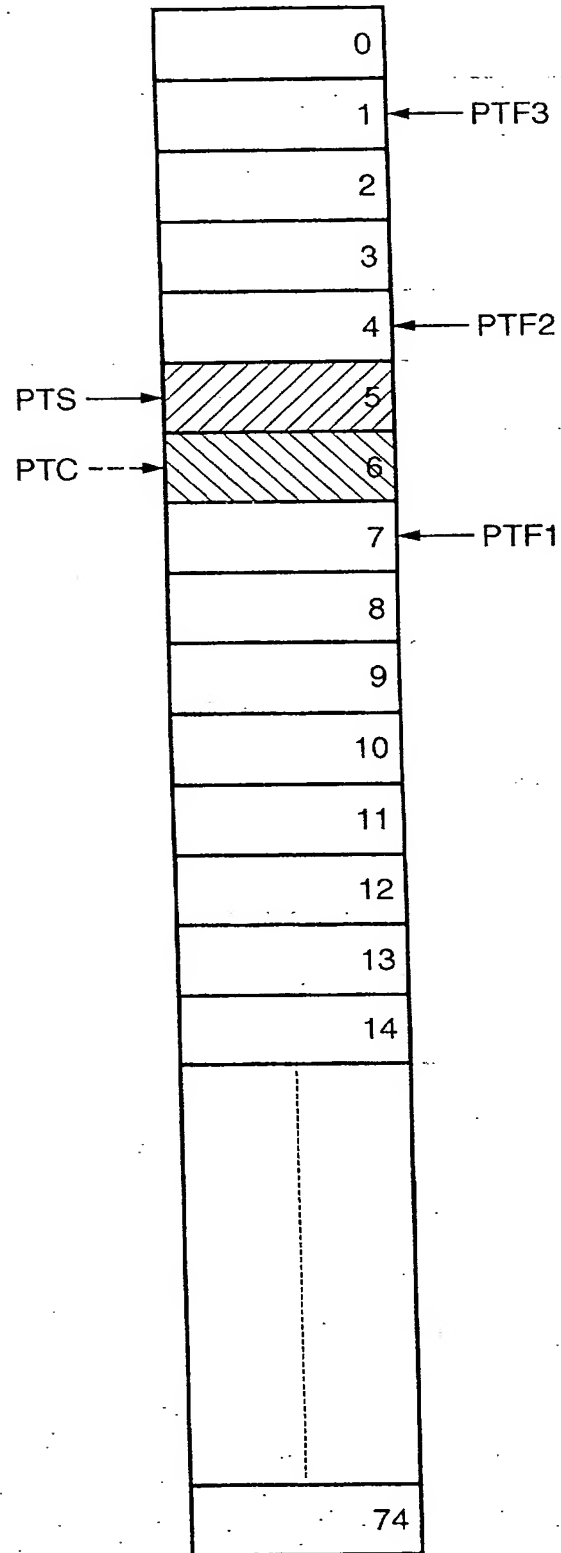
FIG.7g



17^e cycle



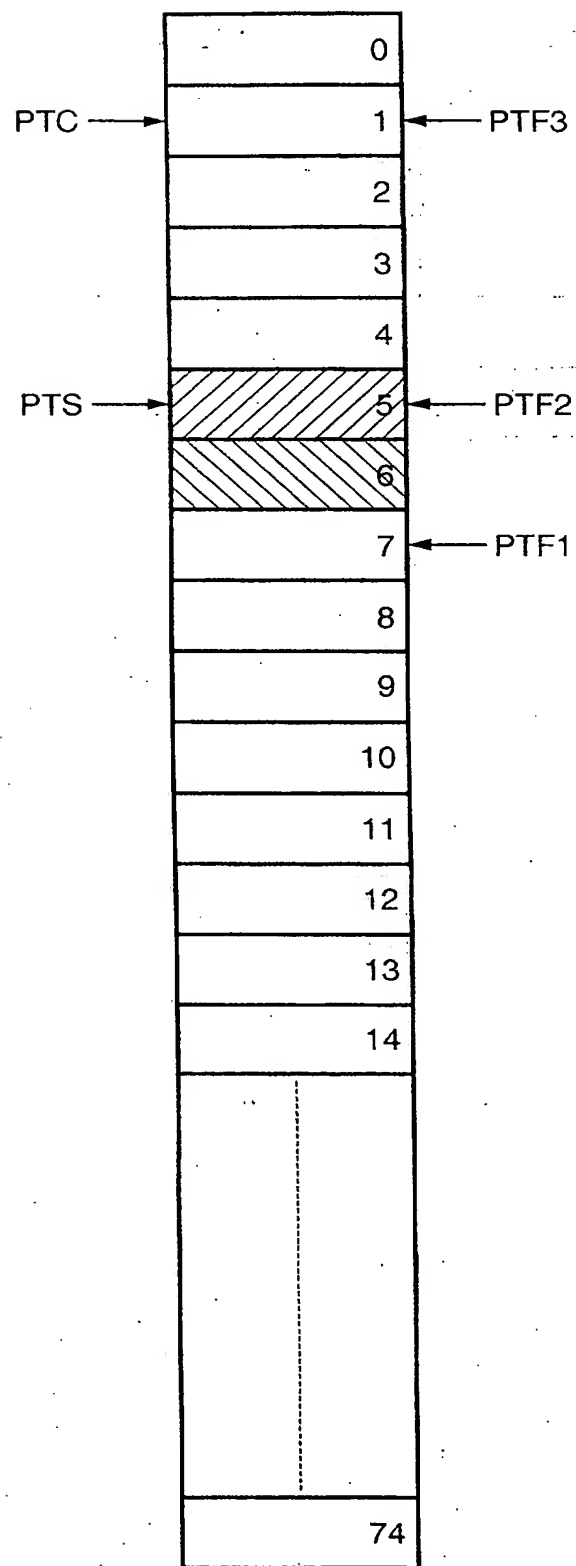
14/24
FIG.7h



18^e cycle

15/24

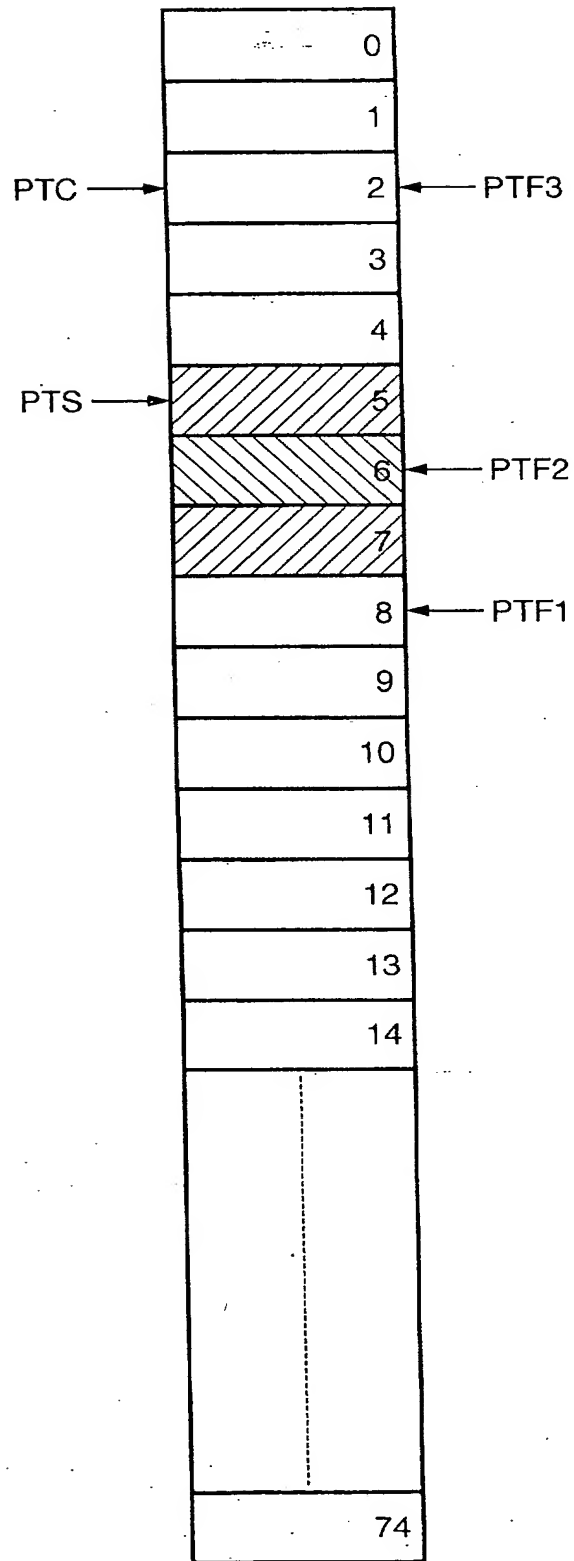
FIG.7i



20^e cycle

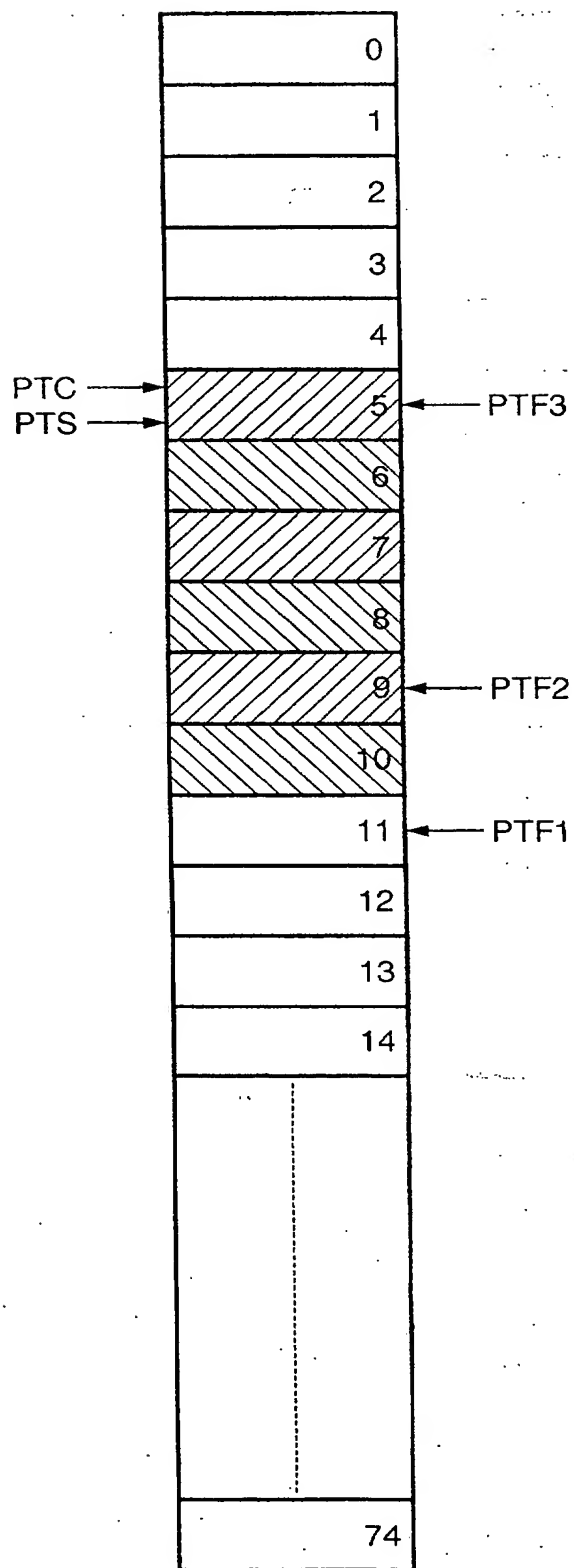


16/24
FIG.7j



37^e cycle

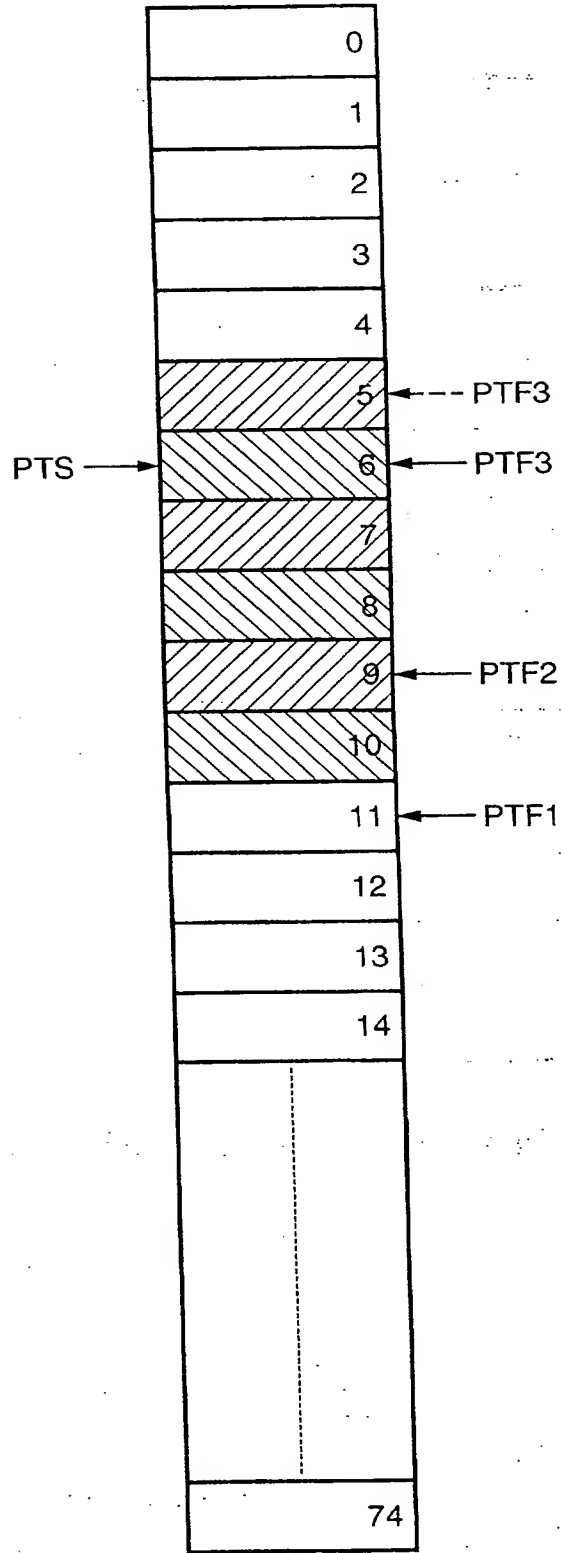
17/24
FIG.7k



85^e cycle



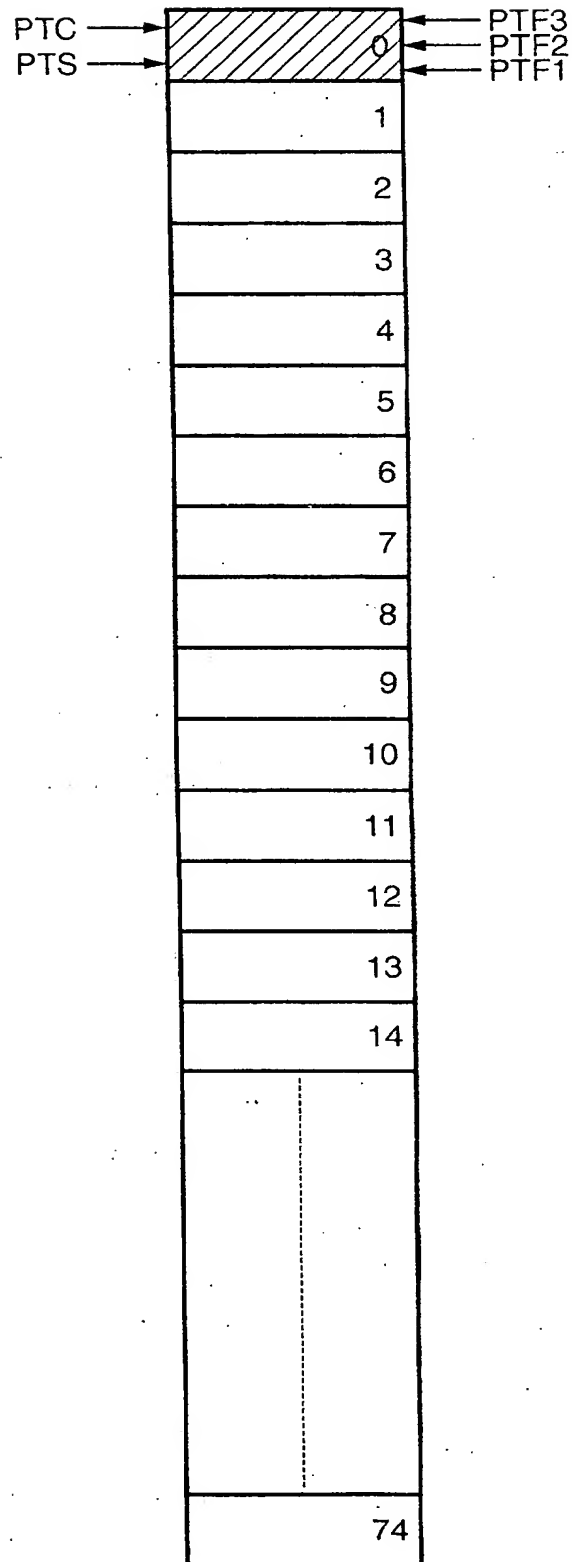
18/24
FIG.7I



86^e cycle

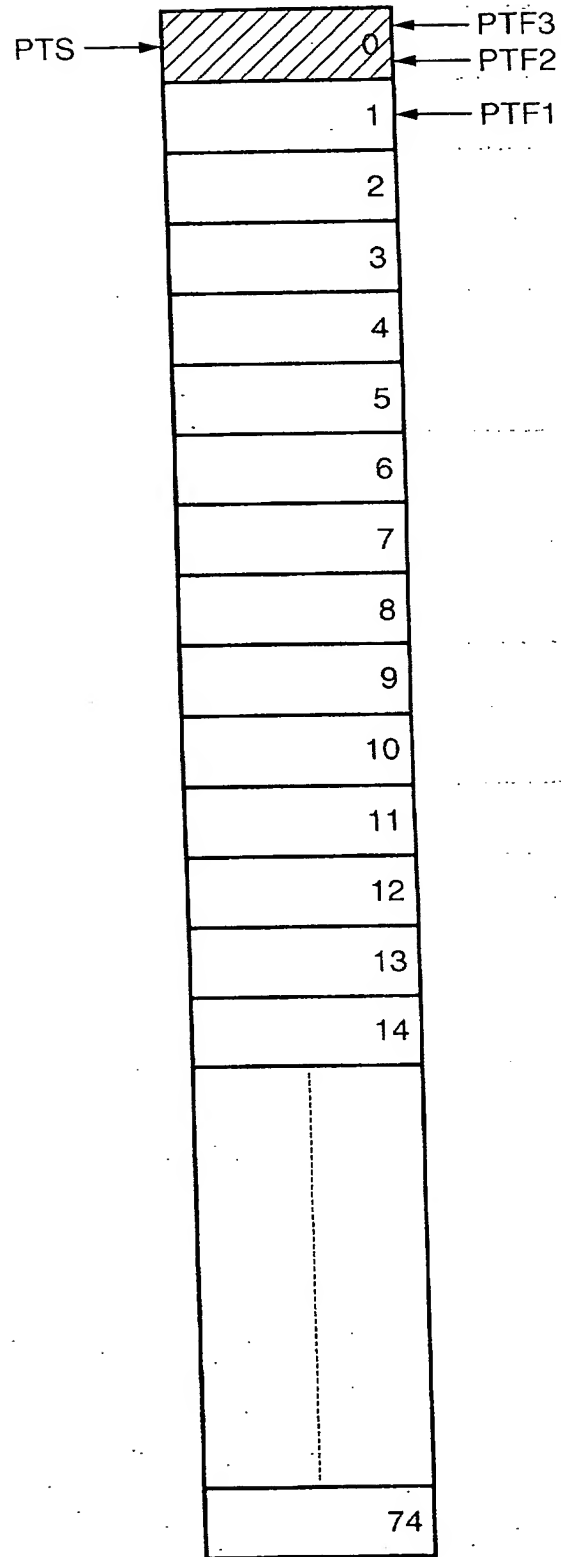
19/24

FIG.8a



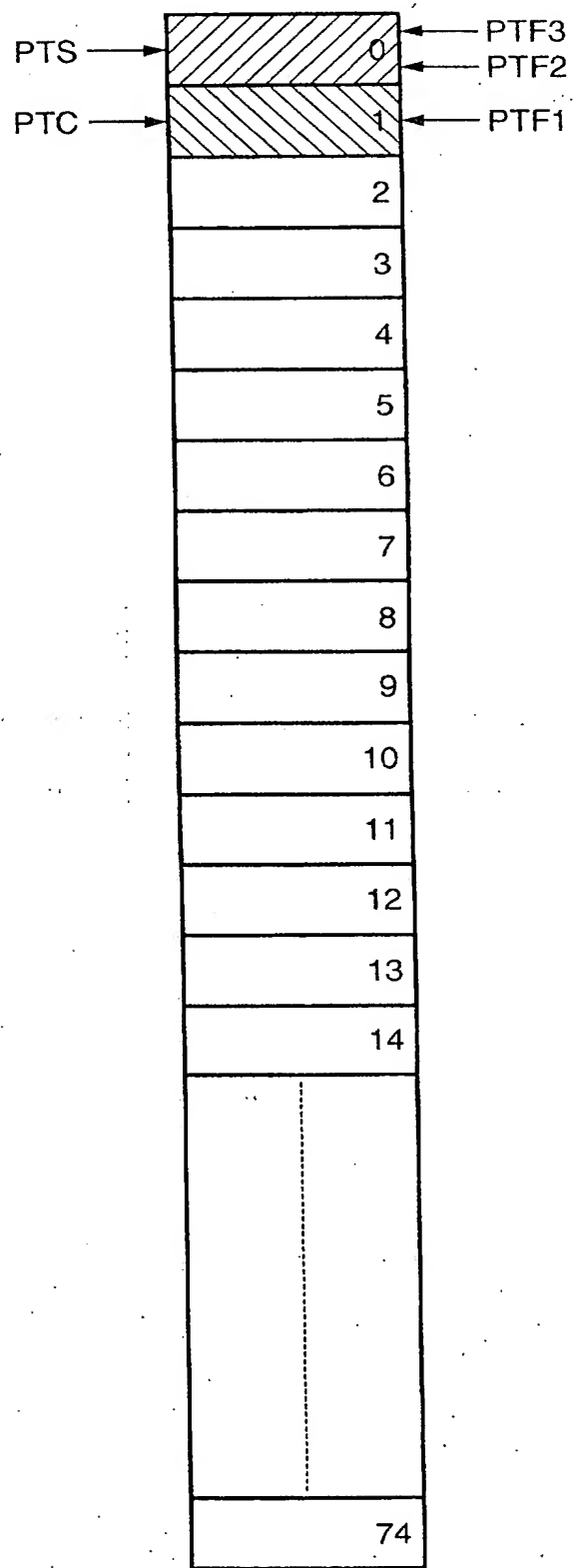
1^{er} cycle

20/24

FIG.8b**2^e cycle**

21/24

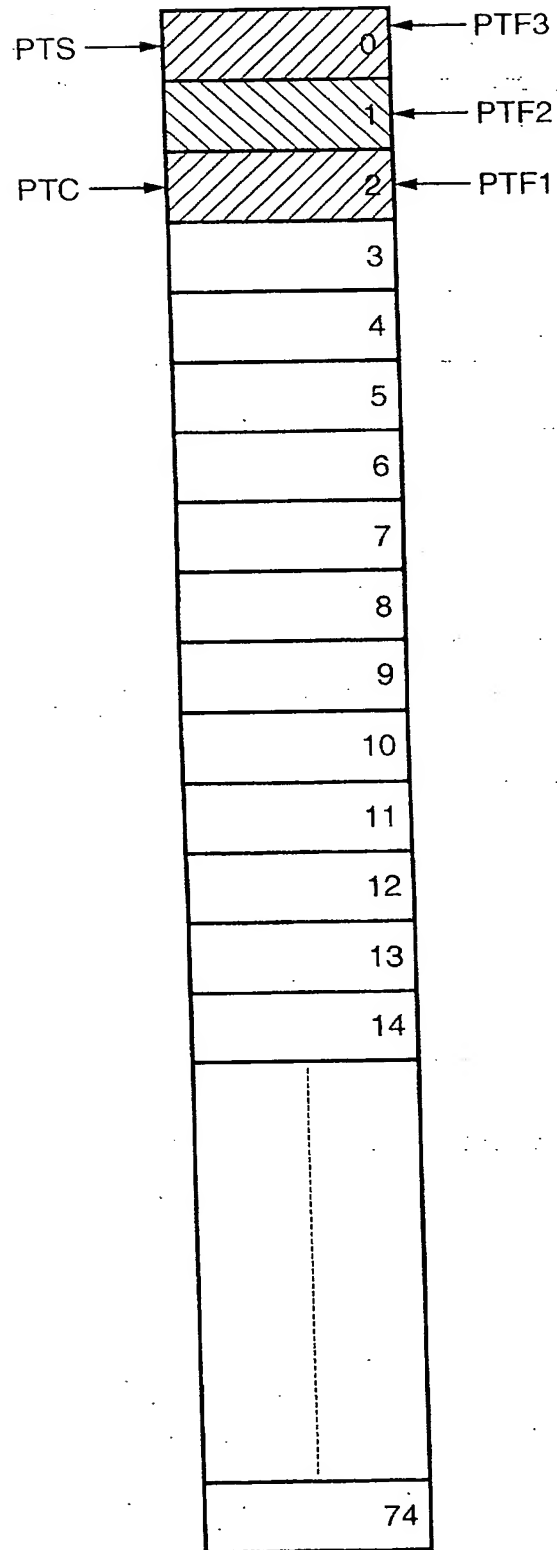
FIG.8c



17^e cycle

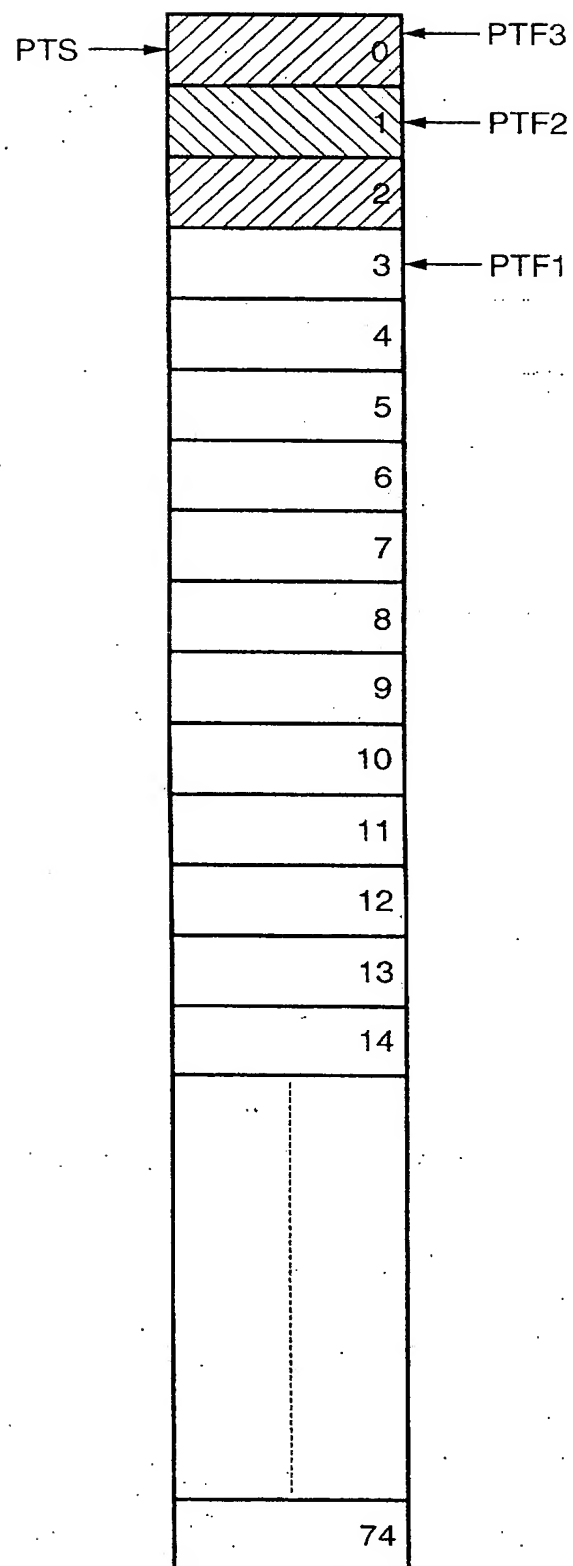


22/24

FIG.8d33^e cycle

23/24

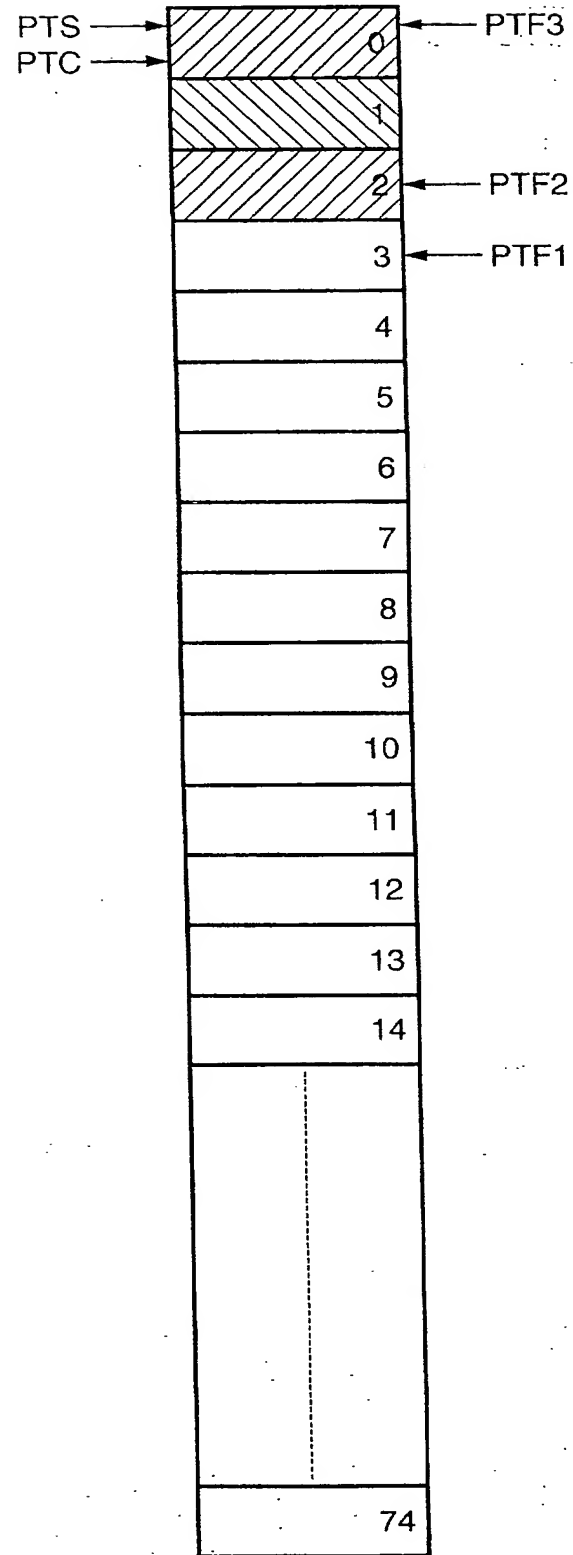
FIG.8e



34^e cycle



24/24

FIG.8f**37^e cycle**

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*03

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 0 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 02/2125 FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 12025
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Procédé de traitement d'un signal incident au sein d'un récepteur "Rake" à plusieurs doigts, et récepteur "Rake" correspondant.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société anonyme dite : STMicroelectronics SA		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	FLUXMAN
	Prénoms	Steven
	Adresse	
	Rue	15 rue Eugène Leroy
	Code postal et ville	13 18 9 2 10 Crolles
	Société d'appartenance (facultatif)	
2	Nom	CHBANI
	Prénoms	Xavier
	Adresse	
	Rue	3 rue Villard de Lans
	Code postal et ville	13 18 10 10 10 Grenoble
	Société d'appartenance (facultatif)	
3	Nom	MOUSSU
	Prénoms	Benoît
	Adresse	
	Rue	391 rue Léo Lagrange
	Code postal et ville	13 18 3 2 10 Crolles
	Société d'appartenance (facultatif)	
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 27 septembre 2002
		 Axel CASALONGA, bm 92 1044 i Conseil en Propriété Industrielle

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

